

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
19 February 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2004/015708 A1

(51) International Patent Classification⁷: G11B 20/18

(21) International Application Number: PCT/KR2003/001610

(22) International Filing Date: 11 August 2003 (11.08.2003)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
10-2002-0047513 12 August 2002 (12.08.2002) KR
10-2002-0047514 12 August 2002 (12.08.2002) KR

(71) Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. [KR/KR]; 416, Maetan-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do 442-373 (KR).

(72) Inventors: KO, Jung-Wan; 315-401 Daewoo Apt., 956-2 Cheongmyung Maeul 3-danji, Youngtong-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do 442-470 (KR). LEE, Kyung-Geun; 122-1002 Sibeom Hanshin Apt., 87, Seo-hyun-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 463-050 (KR).

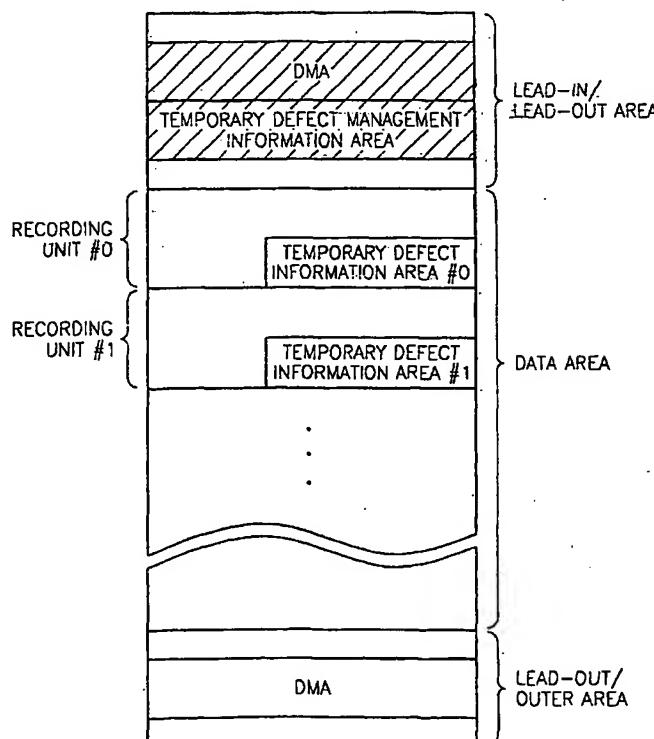
(74) Agent: LEE, Young-Pil; The Cheonghwa Building, 1571-18 Seocho-dong, Seocho-gu, Seoul 137-874 (KR).

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, TN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NL, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO,

[Continued on next page]

(54) Title: DISC WITH TEMPORARY DISC DEFINITION STRUCTURE (TDDS) AND TEMPORARY DEFECT LIST (TDFL), AND METHOD OF AND APPARATUS FOR MANAGING DEFECT IN THE SAME



(57) Abstract: A disc with a temporary defect management information area and a defect management area includes a defect management area that is present in at least one of a lead-in area, a lead-out area, and an outer area, a temporary defect information area which is formed in the data area and in which temporary defect information is recorded, and a temporary defect management information area which is present in at least one of the lead-in area, and the lead-out area. Accordingly, it is possible to record user data in a recordable disc, especially, a write-once disc, while performing defect management thereon, thereby enabling efficient use of a defect management area having a limited recording capacity.

WO 2004/015708 A1



SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Published:

— *with international search report*

**DISC WITH TEMPORARY DISC DEFINITION STRUCTURE (TDDS),
AND TEMPORARY DEFECT LIST (TDFL), AND METHOD OF AND
APPARATUS FOR MANAGING DEFECT IN THE SAME**

5 **Technical Field**

The present invention relates to disc defect management, and more particularly, to a disc in which a temporary defect management information area and a temporary management area are formed, and a method and apparatus for managing a defect in such a disc.

10

Background Art

Defect management is performed to allow a user to rewrite user data of a portion of a user data area in which a defect occurs in a new portion of the user data area of a disc, thereby compensating for a loss 15 in data caused by the defect. In general, defect management is performed using linear replacement or slipping replacement methods. In the linear replacement method, a user data area in which a defect occurs is replaced with a spare data area having no defects. In the slipping replacement method, a user data area having a defect is slipped 20 to use the next user data area having no defects.

Both linear replacement and slipping replacement methods are applicable only to discs such as a DVD-RAM/RW on which data can be repeatedly recorded and recording can be performed using a random access method. In other words, the conventional linear replacement and slipping replacement methods cannot be applied to write-once discs on 25 which recording is allowed only once. In general, the presence of defects in a disc is checked by recording data on the disc and confirming whether the data can be recorded on the disc. However, once the data is recorded on a write-once disc, it is impossible to overwrite new data and manage defects therein.

Meanwhile, after the development of CD-R and DVD-R, a high-density write-once disc having a recording capacity of several dozen of GB has been introduced. This type of disc can be used as a backup disc since it is not expensive and allows random access, which enables 5 fast reading operations. However, defect management is not available for write-once discs. Therefore, a backup operation is discontinued when a defective area (i.e., an area where a defect occurs) is detected during the backup operation because defect management on a write-once disc cannot be performed.

10 In general, the backup operation is performed when a system is not frequently used. Thus, backup operations are often performed at night when a system manager does not operate the system. In this case, it is more likely that the backup operation will be stopped because a defective area of a write-once disc is detected and the backup 15 operation for the system will therefore not be performed in a reliable manner.

Disclosure of the Invention

20 The present invention provides a write-once disc with a data structure which allows defect management, and a method of and apparatus for managing a defect in such a disc.

25 The present invention also provides a write-once disc with a data structure which allows defect management even if a defect occurs on the disc during recording operations, thereby rendering successful recording operations, and a method of and apparatus for managing a defect in a disc having the defect management.

Additional aspects and advantages of the invention will be set forth in part in the description which follows and, in part, will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention.

According to an aspect of the present invention, a disc includes a defect management area in at least one of a lead-in area, a lead-out area, and an outer area; a temporary defect information area in a data area and in which temporary defect information is recorded; and a 5 temporary defect management information area in at least one of the lead-in area, and the lead-out area.

According to another aspect of the present invention, a method of managing a defect in a disc includes recording defect information regarding data recorded in a recording operation, and defect information 10 regarding data recorded in a previous recording operation as first temporary defect information in a data area of the disc; and recording the first temporary defect information and defect information regarding data recorded in a next recording operation as second temporary defect information in the data area.

15 According to yet another aspect of the present invention, a method of managing a defect in a disc includes recording defect information regarding data recorded in a data area of the disc according to a first recording operation, defect information regarding data recorded in the data area according to a second recording operation, defect 20 information regarding data recorded in the data area according to an $n-1^{\text{st}}$ recording operation, and defect information regarding data recorded in the data area according to an n^{th} recording operation, as n^{th} temporary defect information in the data area; and recording defect management information for managing the n^{th} temporary defect information as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect 25 management information area, where n is an integer.

It is preferable, but not required, that the method further includes recording a last recorded temporary defect information and temporary defect management information in a defect management area during 30 finalization of the disc.

It is preferable, but not required, that the recording n^{th} temporary defect information includes recording the data in a predetermined unit; verifying the recorded data to detect an area of the disc in which a defect exists; storing in a memory information for designating an area covering 5 the area having the defect and data recorded after the area having the defect as a defective area; recording the data in a predetermined unit after the defective area; repeating verifying and storing at least once; and reading the information from the memory and recording the read information in an n^{th} temporary defect information area of the data area 10 when an n^{th} recording operation is to end.

It is more preferable, but not required that the recording the n^{th} temporary defect information further includes recording information for designating the n^{th} temporary defect information area as a defective area in the n^{th} temporary defect information area.

15 According to still another aspect of the present invention, a recording apparatus includes a recording unit that records data in a data area of a disc according to a recording operation; and a controller that controls the recording unit to record defect information regarding data, which is recorded in a data area according to a recording operation, as 20 temporary defect information in the data area and record temporary defect management information for managing the temporary defect information in a temporary defect management information area in at least one of a lead-in area and a lead-out area of the disc.

According to still another aspect of the present invention, a 25 recording apparatus includes a recording unit that records data on a disc; and a controller that controls the recording unit to record defect information regarding data recorded in a data area of the disc according to a first recording operation through an n^{th} recording operation as n^{th} temporary defect information in the data area; and controls the recording 30 unit to record defect management information for managing the n^{th}

temporary defect information as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect management information area where n is an integer.

According to still another aspect of the present invention, a disc

5 includes a defect management area in at least one of a lead-in area and a lead-out area; a temporary defect information area that is in a data area and in which temporary defect information is recorded; a temporary defect management information area that is in at least one of the lead-in area and the lead-out area and in which temporary defect management

10 information for managing the temporary defect information is recorded; and a defect management area that is formed in at least one of the lead-in area and the lead-out area and in which are recorded temporary defect information last recorded in the temporary defect information area and temporary defect management information last recorded in the

15 temporary defect management information area.

According to still another aspect of the present invention, a disc

includes a defect management area in at least one of a lead-in area, a lead-out area, and an outer area; a temporary defect information area that is in a data area and in which temporary defect information is

20 recorded; a temporary defect management information area that is in the lead-in area, the lead-out area, and an outer area and in which is recorded temporary defect management information; and a defect management area that is in the lead-in area, the lead-out area, and the outer area and in which temporary defect information last recorded in the

25 temporary defect information area and temporary defect management information last recorded in the temporary defect management information area are recorded.

According to still another aspect of the present invention, a

method of managing a defect in a disc includes recording defect

30 information regarding data recorded in a data area for every recording

operation as temporary defect information in the data area; recording defect management information for managing the temporary defect information as temporary defect management information in a temporary defect management information area in at least one of a lead-in area and 5 a lead-out area; and recording the temporary defect information and the temporary defect management information in a defect management area formed in at least one of the lead-in area and the lead-out area, during finalization of the disc.

According to still another aspect of the present invention, a 10 method of managing a defect in a disc includes recording as n^{th} temporary defect information in the data area defect information regarding data recorded in a data area of the disc according to a first recording operation, defect information regarding data recorded in the data area according to a second recording operation, defect information 15 regarding data recorded in the data area according to an $n-1^{\text{st}}$ recording operation, and defect information regarding data recorded in the data area according to an n^{th} recording operation; recording defect management information for managing the n^{th} temporary defect information as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect management information area, where n is an integer, 20 and recording a last recorded temporary defect information and temporary defect management information in a defect management area during finalization of the disc.

According to still another aspect of the present invention, a 25 recording apparatus includes a recording unit that records data in a data area of a disc according to a recording operation; and a controller that controls the recording unit to record defect information regarding the recorded data as temporary defect information in the data area; controls the recording unit to record defect management information for 30 managing the temporary defect information as temporary defect

management information in a temporary defect management information area that is in at least one of a lead-in area and a lead-out area of the disc; and controls the recording unit to record the temporary defect information and temporary defect management information in a defect management area that is formed in at least one of the lead-in area and the lead-out area.

According to still another aspect of the present invention, a recording apparatus includes a recording unit that records data in a data area of a disc according to first through n^{th} recording operations; and a controller that controls the recording unit to record defect information regarding the data recorded according to the first recording through n^{th} recording operations as n^{th} temporary defect information in the data area; controls the recording unit to record defect management information for managing the n^{th} temporary defect information as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect management information area; and controls the recording unit to record a last recorded temporary defect information and temporary defect management information in a defect management area, where n is an integer.

According to still another aspect of the present invention, a disc includes a defect management area in at least one of a lead-in area and a lead-out area; a temporary defect information area that is in a data area and in which temporary defect information is recorded; and a temporary defect management information area that is formed in at least one of the lead-in area and the lead-out area and in which temporary defect management information for managing the temporary defect information is recorded, and wherein the temporary defect information and the temporary defect management information are recorded again when a disc defect is detected using a verify-after-write method.

According to still another aspect of the present invention, a disc includes a defect management area in at least one of a lead-in area and

a lead-out area; a temporary defect information area that is in a data area and in which is recorded temporary defect information; and a temporary defect management information area that is in at least one of the lead-in area, the lead-out area, and the outer area and in which is recorded temporary defect management information is recorded, where the last recorded temporary defect information that was last recorded in the temporary defect information area and the last recorded temporary defect management information that was last recorded in the temporary defect management information area are recorded in the defect management area during finalization of the disc, and the temporary defect information and the temporary defect management information are recorded again in the temporary defect information area and the temporary defect management information area, respectively, when a disc defect is detected using the verify-after-write method.

15 According to still another aspect of the present invention, a method of managing a defect in a disc includes recording as temporary defect information in a data area defect information regarding data recorded in the data area for every recording operation; recording defect management information for managing the temporary defect information in a temporary defect management information area in at least one of a lead-in area and a lead-out area; and performing a verify-after-write method on at least one of the temporary defect information and the temporary defect management information and recording the temporary defect information and the temporary defect management information again when a disc defect is detected.

It is preferable, but not required, that the method further includes recording the temporary defect information and the temporary defect management information in a defect management area in the lead-in area and the lead-out area.

According to still another aspect of the present invention, a method of managing a defect in a disc includes recording as n^{th} temporary defect information in a data area defect information regarding data recorded in the data area of the disc according to a first recording operation, defect information regarding data recorded in the data area according to a second recording operation, defect information regarding data recorded in the data area according to an $n-1^{\text{st}}$ recording operation, and defect information regarding data recorded in the data area according to an n^{th} recording operation; recording defect management information for managing the n^{th} temporary defect information as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect management information area; and performing a verify-after-write method on at least one of the n^{th} temporary defect information and the n^{th} temporary defect management information and recording the n^{th} temporary defect information and the n^{th} temporary defect management information again when a disc defect is detected, where n is an integer.

It is preferable, but not required, that the method further includes recording a last recorded temporary defect information and temporary defect management information in a defect management area during finalization of the disc.

According to still another aspect of the present invention, a recording apparatus includes a recording/reading unit which records data on or reads data from a data area of a disc; and a controller which controls the recording/reading unit to record as temporary defect information in the data area defect information regarding the data recorded on the disc according to a recording operation and to record defect management information for managing the temporary defect information as temporary defect management information in a temporary defect management information area in at least one of a lead-in area and a lead-out area; performs a verify-after-write method on at least one of

the temporary defect information and temporary defect management information; and controls the recording/reading unit to record the temporary defect information and temporary defect management information when a disc defect is detected.

5 According to still another aspect of the present invention, a recording apparatus includes a recording unit that records data on a data area of a disc; and a controller that controls the recording unit to record as n^{th} temporary defect information in the data area defect information regarding the data recorded in the data area of the disc according to first
10 through n^{th} recording operations as n^{th} temporary defect information in the data area; controls the recording unit to record defect management information for managing the n^{th} temporary defect information as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect management information area; performs a verify-after-write method on at
15 least one of the n^{th} temporary defect information and the n^{th} temporary defect management information; and controls the recording unit to record the n^{th} temporary defect information and the n^{th} temporary defect management information again when a disc defect is detected, where n is an integer.

20

Brief Description of the Drawings

25 The above and/or other aspects and/or advantages of the present invention will become more apparent and more readily appreciated by describing in detail embodiments thereof with reference to the accompanying drawings in which:

FIG. 1 is a block diagram of a recording and/or reproducing apparatus according to an embodiment of the present invention;

FIGs. 2A and 2B illustrate structures of discs according to embodiments of the present invention;

FIG. 3 illustrates an embodiment of a structure of the discs shown in FIGS. 2A and 2B;

FIG. 4 illustrates an embodiment of the structure of the disc shown in FIG. 3;

5 FIG. 5 is a diagram illustrating a process of recording a temporary defect list (TDFL) of the structure shown in FIG. 4 according to an embodiment of the present invention;

FIGs. 6A and 6B illustrate data structures of a TDFL according to an embodiment of the present invention;

10 FIGs. 7A and 7B illustrate the data structure of defect #i contained in a TDFL and the data structure of the TDFL shown in FIG. 4 according to an embodiment of the present invention;

FIG. 8 illustrates the data structure of a temporary disc definition structure (TDDS) #i shown in FIG. 4;

15 FIG. 9 illustrates the data structure of the TDFL #i shown in FIG. 8;

FIG. 10 illustrates a data structure of a disc definition structure (DDS) according to an embodiment of the invention for use in a disc shown in FIG. 3;

20 FIG. 11 illustrates a data structure of a defect list (DFL) according to an embodiment of the invention for use in a disc shown in FIG. 3;

FIG. 12 is a flowchart illustrating a method of managing a defect in a disc according to an embodiment of the present invention;

FIG. 13 is a flowchart illustrating a method of managing a defect in a disc according to another embodiment of the present invention; and

25 FIG. 14 is a flowchart illustrating a method of managing a defect in a disc according to yet another embodiment of the present invention.

Best mode for carrying out the Invention

Reference will now be made in detail to the present embodiments of the present invention, examples of which are illustrated in the accompanying drawings, wherein like reference numerals refer to the like

elements throughout. The embodiments are described below in order to explain the present invention by referring to the figures.

FIG. 1 is a block diagram of a recording and/or reproducing apparatus according to an embodiment of the present invention.

5 Referring to FIG. 1, the recording apparatus includes a recording/reading unit 1, a controller 2, and a memory 3. The recording/reading unit 1 records and/or reproduces data with respect to a disc 100, which is an embodiment of an information storage medium. When recording the data, the recording/reading unit 1 reads the data from the disc 100 so as
10 to verify the accuracy of the recorded data. The controller 2 performs defect management according to an embodiment of the present invention. According to an embodiment, the controller 2 uses a verify-after-write method in which the data is recorded on the disc 100 in predetermined units and a defect on the disc 100 is detected by verifying
15 the accuracy of the recorded data.

After recording of the data in the predetermined units, the controller 2 records information which indicates the position of a defective area of the disc 100. The information is recorded as temporary defect information on the disc 100. Also, the controller 2
20 records on the disc 100 management information, which is information used to manage the temporary defect information. The management information is recorded as temporary defect management information. Here, the predetermined recording unit may be a recording operation
25 that is a unit of work determined according to user's intention or a type of recording work to be performed. According to this embodiment, a recording operation indicates a process in which the disc 100 is loaded into the recording apparatus, data is recorded on the disc 100, and the disc 100 is taken out from the recording apparatus. However, it is understood that the recording operation can be otherwise defined. For
30 instance, the recording operation can be defined according to a

recording time or an amount of data that is recorded as opposed to or in addition to when a user inserts or removes a disc.

During the recording operation, data is recorded and verified at least once. According to an embodiment, when a user presses an eject 5 button (not shown) of the recording apparatus in order to bring out the disc 100 after recording the data, the controller 2 expects the recording operation to be terminated. Next, the controller 2 creates the temporary defect information and temporary defect management information and provides the information to the recording/reading unit 1 to be recorded on 10 the disc 100. The temporary defect information, which is obtained as a result of the recording and verifying by the controller 2, is stored in the memory 3. However, the verification can be performed at other times during recording.

If the recording of data on the disc 100 is completed (i.e., no more 15 data will be recorded on the disc 100 and the disc 100 is finalized, the controller 2 records the temporary defect information and the temporary defect management information in a defect management area (DMA) of the disc 100.

FIGS. 2A and 2B illustrate structures of the disc 100 according to 20 embodiments of the present invention. In detail, FIG. 2A illustrates a disc 100 that is a single record layer disc having a record layer L0. The disc 100 includes a lead-in area, a data area, and a lead-out area. The lead-in area is located in an inner part of the disc 100 and the lead-out area is located in an outer part of the disc 100. The data area is present 25 between the lead-in area and the lead-out area and is divided into a user data area and a spare area. The user data area is an area in which the user data is recorded. The spare area is a substitute area for a portion of the user data area having a defect in order to compensate for a loss in a recording area due to the defect.

It is preferable, but not required in all aspects, that the spare area includes 5% of the entire data capacity of the disc 100, so that a greater amount of data can be recorded on the disc 100 on the assumption that defects may occur therein. Also, it is preferable, but not required, that 5 the spare area is present at an end of a recording area of the disc 100. Especially, in the case of a write-once disc 100, the spare area must be located at an end of a recording area of the disc 100 so that slipping replacement can be performed while the spare area data is recorded starting from an inner part of the disc 100 continuing toward the outer 10 part.

In the shown embodiment, the spare area is present only between the user data area and the lead-out area. If necessary, a portion of the user data area may be used as another spare area. Specifically, according to another embodiment, more than one spare area may be 15 formed between the user data area and the lead-out area.

FIG. 2B illustrates a disc 100 that has two record layers L0 and L1. A lead-in area, a data area, and an outer area are sequentially formed from an inner part of the first record layer L0 to its outer part. Also, an outer area, a data area, and a lead-out area are sequentially formed 20 from an outer part of the second record layer L1 to its inner part. Unlike the single record layer disc 100 of FIG. 2A, the lead-out area of the second record layer L1 is present in the inner part of the second record layer L1 of the disc 100 of FIG. 2B. That is, the disc 100 of FIG. 2B has an opposite track path (OTP) in which data is recorded starting from the 25 lead-in area at an inner part of the first record layer L0 toward the outer area and continuing from the outer area of the second record layer L1 to the lead-out area at the inner part.

FIG. 3 illustrates an example of the structure of the disc 100 embodiments shown in FIGs. 2A and 2B. Referring to FIG. 3, a DMA is 30 present in at least one of the lead-in area, the lead-out area, and the

outer area of the disc 100. Also, a temporary defect management area (TDMA) is formed in at least one of the lead-in area and the lead-out area. A temporary defect information area is formed in the data area in predetermined recording units.

5 In general, information which relates to managing defects on the disc 100 is recorded in the DMA. Such information includes a structure of the disc 100 for defect management, the position of the defect information, whether the defect management is performed, and the position and size of the spare area. For a write-once disc 100, new data
10 is recorded after previously recorded data when the previously recorded data changes. In general, when the disc 100 is loaded into a recording/reproducing apparatus such as that shown in FIG. 1, the apparatus reads data from the lead-in area and the lead-out area of the disc 100 to determine how to manage the disc 100 and record or read
15 data on or from the disc 100. However, if the amount of data recorded in the lead-in area increases, a longer time will be spent preparing the recording or reproducing of the data after loading the disc 100. Accordingly, an embodiment of the present invention proposes
20 temporary defect management information and temporary defect information.

Specifically, only the temporary defect management information, which is comparatively more important than the temporary defect information, is recorded in the lead-in area. The temporary defect information is recorded in the data area. It is preferable, but not
25 required, that new information is added to the previously recorded information in the temporary defect information so that all recorded information is accumulated therein. The recording/reproducing apparatus reads last recorded temporary defect information and detects defects throughout the disc 100 based on the read result. Thus,
30 information regarding the location of the last recorded temporary defect

information is recorded in temporary defect management information area, where the temporary defect management information is recorded.

More specifically, the information regarding a defect occurring in a recording unit #0 and information regarding a defect occurring in a 5 recording unit #1 are recorded in the temporary defect management information area #0 and the temporary defect management information area #1, respectively. Defect management information for managing the temporary defect information areas #0, #1 is recorded in the temporary defect management information area. If no more data can be recorded 10 on the disc 100 or if a user does not want to record more data on the disc 100 (i.e., the disc 100 needs to be finalized), the temporary defect information recorded in the temporary defect information area and the temporary defect management information recorded in the temporary defect management information area are recorded in the DMA.

15 The reason for recording the temporary defect management information and the temporary defect information in the DMA again will now be explained. When no more data will be recorded on the disc 100 (i.e., the disc 100 needs to be finalized), the temporary defect management information, which has been updated several times, and 20 the temporary defect information recorded in the data area are moved to the DMA of the lead-in area. Thus, it is possible to have faster reading of information recorded on the disc 100. Also, it is possible to increase the reliability of the information by recording the defect management information in a plurality of areas.

25 In this embodiment, the defect information recorded in the temporary defect information areas #0 through #i-1 is again recorded in temporary defect information area #i. Therefore, it is sufficient to read the defect information from the last temporary defect information area and to again record the read information in the DMA during the 30 finalization of the disc 100.

FIG. 4 illustrates structures of the disc 100 shown in FIG. 3.

Referring to FIG. 4, the DMA is formed in at least one of the lead-in area, the lead-out area, and the outer area of the disc 100. When the disc 100 is the single record layer disc 100 as shown in FIG. 2A, the DMA is 5 formed in at least of one of the lead-in area and the lead-out area. When the disc 100 is the double record layer disc 100 as shown in FIG. 2B, the DMA is formed in at least one of the lead-in area, the lead-out area, and the outer area of the disc 100. By way of example, if the disc 10 100 has a single record layer L0, DMAs are formed in both the lead-in area and the lead-out area, and if the disc 100 has two record layers L1, L0, DMAs are formed in the lead-in area, the lead-out area, and the outer area.

After recording the user data in the data area according to recording operation #0, a temporary defect list (TDFL) #0, which is a 15 temporary defect information area corresponding to the recording operation #0, is disposed in the data area. Information regarding a defect occurring in the user data recorded according to the recording operation #0 is recorded in the TDFL #0. Similarly, the user data according to recording operation #1 is recorded in the data area, and a 20 TDFL #1, which corresponds to the recording operation #1, is disposed in the data area. A TDFL #2, which corresponds to recording operation #2, is also disposed in the data area.

Temporary disc definition structure (TDDS), which is the 25 temporary defect management information for managing the TDFLs #0 through #n, is recorded in the temporary defect management information area. The TDDSs #0 through #n correspond to the TDFL #0 through #n, respectively. Using the TDDSs #0 through #n, it is possible to record whether a defect is managed, the size of the spare area, and information 30 for managing TDFL #i in TDDS #i. Also, it is possible to record information regarding the position of a defective area and the

corresponding position of the spare area, which is a substitute for the defective area, in a TDFL #i.

For a high-density disc on which information of several dozen GB bytes can be recorded, it is desirable, but not required, that a cluster is 5 allocated to each TDDS #i, and four to eight clusters are allocated to the TDFL #i. This allocation is because it is preferable to record new information in units of clusters in order to update information when a minimum physical unit of record is a cluster, although the amount of TDDS#i, which is temporary defect management information, is just 10 several K bytes. Meanwhile, it is preferable, but not required, that a total amount of defects allowed in the disc 100 is about 5 percent of the disc recording capacity. For instance, the TDFL #i includes about four to 15 eight clusters considering that information of about 8 bytes is required to record information regarding a defect and the size of a cluster is 64 Kbytes.

According to an aspect of the invention, the verify-after-write method can be performed in the TDDS #i and the TDFL #i. In this case, when a defect is detected, information is recorded again in the corresponding adjacent areas.

20 FIG. 5 is a diagram illustrating a process of recording a TDFL according to an embodiment of the present invention. Here, a unit of data may be processed in units of sectors or clusters. A sector denotes a minimum unit of data that is managed in a file system of a computer or an application, and a cluster denotes a minimum unit of data that can be 25 physically recorded on a disc at once. In general, one or more sectors constitute a cluster.

There are two types of sectors: a physical sector and a logical sector. The physical sector is an area where a sector of data is to be recorded on the disc 100. An address for detecting the physical sector

is called a physical sector number (PSN). The logical sector is a unit of sector for managing data in a file system or an application. An address for detecting the logical sector is called a logical sector number (LSN). A disc recording/reproducing apparatus such as that shown in FIG. 1

5 detects the position of the data to be recorded on the disc 100 using the PSN, and the whole part of data is managed in units of the LSNs in a computer or an application in order to record data on the disc 100. The relationship between the LSN and the PSN is changed by the controller 2 of the recording/reproducing apparatus, based on whether the disc

10 contains a defect and an initial position of recording data.

Referring to FIG. 5, A denotes a data area in which the PSNs are allocated to a plurality of sectors (not shown) in ascending order. In general, each LSN corresponds to at least one of the PSNs, respectively. However, since the LSNs are allocated to sectors, except for a defective 15 sector, in ascending order, the correspondence between the PSNs and the LSNs is not maintained when the disc 100 has a defective area, even if the size of a physical sector is the same as that of a logical sector.

Referring to FIG. 5, 1010 through 1090 denote units of data by which a verifying work is performed after a recording work. In detail, a 20 recording apparatus records user data in section 1010, returns to the start of the section 1010, and starts checking if the user data is appropriately recorded or a defect occurs in the section 1010. If a defect is detected, an area covering the defect and data recorded after the defect in the section 1010 is designated as defect #1. Next, the 25 recording apparatus records the user data in section 1020, returns to the start of the section 1020, and checks if the user data is appropriately recorded or a defect occurs in the start. If a defect is detected, an area covering the defect and data recorded after the defect in the section 1020 is designated as defect #2. Likewise, defect #3 is determined in

section 1030. However, since a defect is not detected in section 1040, a defective area is not determined in section 1040.

Because the disc 100 according to an embodiment of the present invention is a write-once disc 100, it is desirable, but not required, that data recorded after an area having a defect is not used and an area covering data recorded after the defect is determined to be a defective area as well as the area covering the defect. Assuming that the LSN i is allocated to an area in which the data is recorded after an area having a defect in order to use the data, an area in which data is recorded after the area having the LSN i must be denoted as the LSN $i-1$ for data reproduction. However, if there is a section to which the LSNs are not allocated in ascending order, it is not easy to manage the logic sectors. Therefore, in this embodiment, all of data areas after a defective area are also regarded as being defective areas, thereby increasing the efficiency of managing the logic sectors.

TDFL #0 is recorded in section 1050 when the recording operation #0 is expected to end after the recording and verifying of the data in the section 1040 (i.e., when a user presses an eject button of a recording apparatus or recording of user data allocated in a recording operation is completed). The TDFL #0 contains information regarding the defects #1 through #3 occurring in the sections 1010 through 1040. Similarly, TDFL #1 is recorded in sector 1090 to correspond to recording operation #1 to contain information regarding defects #4 and #5 in sectors 1060 through 1080. The TDFL #0 also contains information regarding a part of an area in which a user data is recorded according to the recording operation #0, where the part having a defect and thus being designated as a defective area. Also, the TDFL #1 contains information regarding a part of an area in which the user data recorded according to the recording operation #1, where the part having a defect is designated as another defective area. While not required in all aspect, the TDFL #1

further contains the information recorded in the TDFL #0 according to an aspect of the invention.

FIGs. 6A and 6B illustrate data structures of a TDFL according to an embodiment of the present invention. Referring to FIGs. 6A and 6B, 5 information regarding defects #1 through #3 is recorded in TDFL #0. The information regarding the defect #1 describes the position of the defect #1, the information regarding the defect #2 describes the position of the defect #2, and the information regarding the defect #3 describes the position of the defect #3. Further, information regarding TDFL #0, 10 which indicates the position of the TDFL #0, is further recorded in the TDFL #0.

Since the user data is not recorded in the TDFL #0, it is not required to read the information recorded in the TDFL #0 during reproduction of the user data. That is, for the reproduction of the user 15 data, it is meaningless to distinguish between defective area #i and the TDFL #0 because the user data is not contained in these area. The TDFL #0 contains the information regarding its position and thus can be used as useful information, for example, to indicate during the reproduction of the user data that the user data is not recorded in the 20 TDFL #0.

The TDFL #1 contains information regarding defects #4 and #5, in addition to the information recorded in the TDFL #0. The TDFL #1 also contains information regarding the position of the TDFL #1 for the same reason that the position is indicated in the TDFL #0.

25 FIGs. 7A and 7B illustrate the data structures of information regarding defect #i contained a TDFL and information regarding TDFL #i. Referring to FIGs. 7A and 7B, the information regarding the defect #i includes information regarding the state, the start, reserved, and end positions of the defect #i. In general, the state information is flag

information that indicates whether a present area is a defective area in which a defect occurs or is a TDFL in which is recorded temporary defect information. In the information regarding the defect #i, the state information is the flag information which indicates that the present area is 5 a defective area. The start information represents the start of the present area (i.e., the start of the defect #i). The end information represents the end of the present area (i.e., the end of the defect #i). The reserved is referred to as an area in which recording is pending to record other information therein.

10 The information regarding the TDFL #i includes information regarding the state of and the start, reserved, and end positions of the TDFL #i. In general, the state information is flag information that indicates whether a present area is a defective area in which a defect occurs or is a TDFL in which is recorded temporary defect information. 15 In the information regarding the TDFL #i, the state information is the flag information which indicates that the present area is a TDFL in which is recorded temporary defect information.

20 FIG. 8 illustrates the data structure of temporary disc definition structure (TDSS) #i. Referring to FIG. 8, the TDSS #i includes an identifier, defect management mode information, a drive information pointer, a TDFL #i pointer, which points out the position of the corresponding TDFL #i, a user data physical area pointer, a user data logical area pointer, an optimal power control (OPC) pointer, and disc usage information.

25 The defect management mode information indicates whether defect management is performed on the disc 100. For instance, the information describes a spare area when defect management is performed and does not describe the spare area otherwise. If defect management is not required, the information provides this fact so that 30 more user data can be recorded in the spare area, which otherwise uses

about 5% of the disc recording capacity according to an aspect of the invention. The drive information pointer describes the location (e.g., the number of a first physical sector) of a drive information area (not shown) of the disc 100 according to an aspect of the present invention.

5 Drive information is obtained by conducting a test on the disc 100 with a certain disc drive, allowing the test to be skipped when data is read from the disc 100, thereby rendering fast reading operations. In other words, the drive information is created to use a certain drive without testing the drive. In this embodiment, the drive information 10 includes recording conditions, such as an identifier of a used drive and the optimum record power. In the case of a write-once disc, data is recorded in a new cluster whenever drive information is updated. Thus, if information regarding an area of the disc 100 in which the next drive information is to be recorded is known in advance, it is possible to 15 reduce time required to perform preliminary operations in order to read or reproduce data from or on the disc 100. For this reason, it is useful to record such drive information on a disc.

The TDFL #i pointer indicates the position of an area of the disc 100 where the TDFL #i is recorded (e.g., the number of a first physical 20 sector of TDFL #i). The user data physical area pointer indicates the end (e.g., the number of the last physical sector) of a data area in which user data is physically recorded. The user data logical area pointer indicates the end part (e.g., the number of the last logical sector) of the data area in which user data is logically recorded. It is possible to detect 25 the start of the data area where recording of the user data begins during a next recording operation, using the user data physical area pointer and the user data logical area pointer. The OPC pointer describes the location of a test area for detecting the optimum power control. The OPC pointer can also be used as information that provides a next area 30 available when different types of drives are driven by different OPCs.

The disc usage information specifies whether the disc 100 is finalized (i.e., whether user data can be further recorded in the data area).

FIG. 9 illustrates an embodiment of the data structure of TDFL #i.

Referring to FIG. 9, the TDFL #i includes an identifier, a TDDS #i pointer, 5 information regarding defect #n, information regarding defect #n+1, and so on. The information regarding defect #n includes information regarding start and end positions of defect #n in state information.

The TDDS #i pointer indicates the position of an area in which is recorded a corresponding TDDS #i. For instance, the TDDS #i pointer 10 can indicate the number of a first physical sector of the TDDS #i. Information regarding the position of the TDFL #i included in the TDDS #i and information regarding the position of the TDDS #i included in the TDDS #i specify the positions of the TDFL #i and the TDDS #i which are a pair of information. Thus, the above two different information can be 15 used to verify the availability of information recorded in the TDFL #i and the TDDS #i.

The state information, which is the information regarding defect #n, describes whether a certain area is an actual defective area or an area where defect management information is recorded. The inclusion of the 20 information regarding the defect #n into the state information is optional. The information regarding the start and end positions of the defect #n may be recorded with the number of a first physical sector and the number of the last physical sector of the defective area, respectively. The information regarding defect #n+1 is also recorded using the method 25 of recording the information regarding the defect #n.

In an embodiment of the invention, the verify-after-write method is performed for every several clusters. If the verify-after-write method is performed for every single cluster, the size of an area, which is

designated as a defective area, is determined to be a cluster, and thus, the number of the last physical sector of the area need not be recorded.

FIG. 10 illustrates the data structure of a disc definition structure (DDS) to be recorded in the DMA shown in FIGs. 3 and 4. Referring to 5 FIG. 10, the DDS includes an identifier, defect management mode information, a drive information pointer, a DFL pointer which specifies the position of a corresponding DFL, a user data physical area pointer, a user data logical area pointer, an OPC pointer, and disc usage information.

10 The defect management mode information indicates whether defect management is performed. This information describes that a spare area is not formed in the disc 100 according to the present invention when the defect management is not performed, and describes that a spare area is formed otherwise. The drive information pointer 15 specifies the position of a drive information area (not shown) of the disc 100. For example, the drive information pointer can specify the number of a first physical sector of the drive information area.

Drive information is obtained by conducting a test on the disc 100 with a certain drive, allowing the test to be skipped when data is read 20 from the disc 100, thereby rendering fast reading operations. In other words, the drive information is created to use a certain drive without testing the drive. In this embodiment, the drive information includes recording conditions such as an identifier of a used drive and the optimum record power. In the case of a write-once disc, data is 25 recorded in a new cluster whenever drive information is updated. Thus, if information regarding an area of the disc 100 in which the next drive information is to be recorded is known in advance, it is possible to reduce time required to perform preliminary operations in order to read or 30 reproduce data from or on the disc 100. For this reason, it is useful to record such drive information on a disc.

The DFL pointer specifies the position of an area in which DFL is recorded (e.g., the number of a first physical sector of the DFL). The user data physical area pointer indicates the end position of an area of a data area in which user data is physically recorded (e.g., the number of 5 the last physical sector of the area in which the user data is recorded). The user data logical area pointer indicates the end position of an area of a data area in which user data is physically recorded (e.g., the number of the last physical sector of the area in which the user data is recorded). With the user data physical area pointer and the user data logical area 10 pointer, it is possible to know the start of an area in which user data is to be recorded during a next recording operation. The OPC pointer specifies the position of a test area for detecting the optimum power control. The OPC pointer can also be used as information that provides a next area available when different types of drives are driven by 15 different OPCs. The disc usage information specifies whether the disc 100 is finalized (i.e., whether user data can be further recorded in the data area).

FIG. 11 illustrates an embodiment of the data structure of a defect 20 list (DFL) to be recorded in the DMA shown in FIGs. 3 and 4. Referring to FIG. 11, the DFL includes an identifier, a DDS pointer, information regarding defect #n, and information regarding defect #n+1. The information regarding defect #n includes information regarding the start 25 and end positions of defect #n in state information. Here, information regarding defect #i may be information regarding the aforementioned TDFL #i.

The DDS pointer points out the position of an area in which a corresponding DDS is recorded (e.g., the number of a first physical sector of the DDS). Information regarding the position of the DFL included in the DDS and information regarding the position of the DDS 30 included in the DFL, specify the positions of the DFL and the DDS which

are a pair of information. Thus, the above two different information can be used to verify the availability of information recorded in the DFL and the DDS.

The state information, which is the information regarding defect #n, 5 describes whether a certain area is an actual defective area or an area where defect management information is recorded. The inclusion of the information regarding the defect #n into the state information is optional. The information regarding the start and end positions of the defect #n may be recorded with the number of a first physical sector and the 10 number of the last physical sector of the defective area, respectively. The information regarding defect #n+1 is also recorded using the method of recording the information regarding the defect #n.

In an embodiment of the invention, the verify-after-write method is performed for every several clusters. If the verify-after-write method is 15 performed for every single cluster, the size of an area, which is designated as a defective area, is determined to be a cluster, and thus, the number of the last physical sector of the area need not be recorded.

Hereinafter, embodiments of a disc defect management method according to the present invention will be described.

20 FIG. 12 is a flowchart illustrating a disc defect management method according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 12, in action 1201, a recording apparatus records defect information regarding data, which is recorded according to a first recording operation, as first temporary defect information in a data area of a disc, so as to perform disc defect management. In action 1202, the 25 recording apparatus records the first temporary defect information and defect information regarding data, which is recorded according to a second recording operation, as second temporary defect information in the data area. In action 1203, the recording apparatus records defect

management information for managing the first and second temporary defect information in a temporary defect management information area.

In detail, action 1203 is performed by sequentially recording the first temporary defect information, the defect management information for

5 managing the first temporary defect information, the first temporary defect management information, the second temporary defect information, the defect management information for managing the second temporary defect information, and the second temporary defect management information.

10 As described, the method only records two temporary defect information and two temporary defect management information for the sake convenience. However, it is understood there is no limit to the number of temporary defect information and defect management information which can be recorded. If the number is increased,

15 temporary defect information is accumulatively recorded in the temporary defect management information area (i.e., all of previously recorded temporary defect information are recorded together with newly recorded temporary defect information).

During finalization of the disc, a last recorded temporary defect 20 information and temporary defect management information may be either moved from the temporary defect management information area to a defect management area (DMA), or be maintained to be recorded in the temporary defect management information area. If the latter location is selected, a disc drive accesses the temporary defect 25 management information area and reads the last recorded temporary defect information therefrom so as to detect a defective area of the disc.

FIG. 13 is a flowchart illustrating a disc defect management method according to another embodiment of the present invention. Referring to FIG. 13, in action 1301, a recording apparatus records 30 defect information regarding data, which is recorded according to a first

recording operation, as first temporary defect information in a data area of a disc, so as to perform disc defect management. In action 1302, the recording apparatus records defect management information for managing the first temporary defect information as first temporary defect management information in a temporary defect management information area which is present in at least one of a lead-in area and a lead-out area of the disc. In action 1303, the recording apparatus records the temporary defect information and defect information regarding data, which is recorded according to a second recording operation, as second temporary defect information in the data area. In action 1304, the recording apparatus records management information for managing the second temporary defect information as second temporary defect management information in the temporary defect management information area. In action 1305, it is checked whether finalization of the disc is required is checked.

In action 1306, if it is determined in action 1305 that finalization of the disc is not required, actions 1301 through 1304 are repeated while increasing indexes given to the recording operation, the temporary defect information, and the temporary defect management information by 1. It is understood that the indexing could be numbers other than 1 or non-integers so long as the index changes so as to reflect different recording operations being performed. While not required in all aspects, all of previously recorded temporary defect information are accumulatively recorded whenever new temporary defect information is recorded.

In action 1307, if it is determined in action 1305 that the disc is required to be finalized, a last recorded one of temporary defect management information and temporary defect information, which have been recorded until action 1305, are recorded in a defect management area (DMA). In other words, the last recorded temporary defect

management information and temporary defect information are recorded as final defect management information and defect information in the DMA. The final defect management information and defect information may be repeatedly recorded to increase the reliability of data detection.

5 Further, the verify-after-write method may be performed on the final defect management information and defect information according to an embodiment of the invention. If a defect is detected from these information, an area of the disc in which the defect occurs and data recorded after the area having the defect may be regarded as being 10 unavailable (i.e., they are designated as a defective area), and the final defect management information and defect information may be again recorded after the defective area. FIG. 14 is a flowchart illustrating a method of managing a defect in a disc according to yet another embodiment of the present invention. Referring to FIG. 14, a recording 15 apparatus records user data on a data area of a disc in units of data to facilitate the verify-after-write method, in action 1401. In action 1402, the data recorded in action 1401 is verified to detect an area of the disc in which a defect exists. In action 1403, the controller 2 of FIG. 1 creates information for designating an area covering the area having the 20 defect and data recorded after the area having the defect, as a defective area. In action 1404, the controller 2 stores the created information as first temporary defect information in the memory 3 of FIG. 1. In action 1405, it is checked whether a recording operation is expected to end. If 25 it is determined in action 1405 that the recording operation is not likely to end, actions 1401 through 1404 are repeated before the end of the recording operation.

30 In action 1406, if it is determined in action 1405 that the recording operation is likely to end (i.e., when the recording of the user data is complete by a user input or according to the recording operation), the controller 2 reads the first temporary defect information from the memory

3-and records the first temporary defect information in a first temporary defect information area TDFL #0 of the data area. In action 1407, information for designating the first temporary defect information area TDFL #0 as a defective area is further recorded in the first temporary defect information area TDFL #0. In action 1408, the controller 2 records management information for managing the first temporary defect information area TDFL #0 as first temporary defect management information TDDS #0 in a temporary defect management information area.

.10 In action 1409, it is checked whether the disc is to be finalized. In action 1410, if it is determined in action 1409 that the disc is not required to be finalized, actions 1401 through 1408 are repeated before the finalization while increasing indexes given to the temporary defect information, the temporary defect information area, and the temporary defect management information by 1. Here, all of previously recorded temporary defect information are accumulatively recorded whenever new temporary defect information is recorded. It is understood that other numbers (including non-integers) could be used for the index so long as the index changes reflect different recording operations being performed.

.20 In action 1411, if it is determined in action 1409 that finalization of the disc is required, a last recorded temporary defect information TDFL #i and temporary defect management information TDDS #i are recorded as final defect information DFL and defect management information DDS, respectively, in a defect management area (DMA). The final defect information (DFL) and defect management information (DDS) may be repeatedly recorded in the DMA several times so as to increase the reliability of data detection.

.25 Further, the verify-after-write method may be performed on the final defect information (DFL) and final defect management information (DDS) according to an aspect of the invention. If a defect is detected

from the DFL and DDS, an area covering an area of the disc in which the defect occurs and data recorded after the area having the defect, may be regarded as being unavailable (i.e., be designated as a defective area), and the DFL and DDS may be again recorded after the defective area.

5 The aforementioned defect management may be embodied as a computer program that can be run by a computer. Codes and code segments, which constitute the computer program, can be easily reasoned by a computer programmer in the art. The program is stored in a computer readable medium. When the program is read and run by
10 a computer such as the controller 2 shown in FIG. 1, the defect management is performed. Here, the computer-readable medium may be on a magnetic recording medium, an optical recording medium, a carrier wave medium or any other medium from which a computer can recognize a program. Moreover, the computer can be a general or
15 special-purpose computer and can utilize the program encoded on firmware.

Industrial Applicability

As described above, the present invention provides a defect
20 management method that is applicable to a recordable disc, such as a write-once disc. In the method, a temporary defect information area is included in a data area of a disc, and therefore, defect information is accumulatively recorded in the temporary defect information area regardless of the disc recording capacity. Also, during finalization of the
25 disc, only temporary defect information is read from the last temporary defect information area and the read information is recorded in a DMA, thereby enabling efficient use of the DMA whose recording capacity is limited. Accordingly, it is possible to record user data even on a write-once disc while performing defect management thereon, thereby
30 backup operations can be more stably performed without interruptions.

In particular, a pointer, which specifies the position of a corresponding TDDS #i, is recorded in TDFL #i and a pointer, which specifies the position of TDFL #i, is recorded in the TDDS #i. Therefore, it is possible to crosscheck the relationship between the TDFL #i and the 5 TDDS #i. For the same reason, it is possible to crosscheck the relationship between a DDS and a DFL. Further, defect management mode information is contained in the TDDS #i and the DDS and allows selective defect management, thereby successfully performing recording operations irrespective of recording environment conditions.

10 In addition, it is understood that, in order to achieve a recording capacity of several dozen gigabytes, the recording and/or reproducing unit 1 shown in FIG. 1 could include a low wavelength, high numerical aperture type unit usable to record dozens of gigabytes of data on the disc 100. Examples of such units include, but are not limited to, those 15 units using light wavelengths of 405 nm and having numerical apertures of 0.85, those units compatible with Blu-ray discs, and/or those units compatible with Advanced Optical Discs (AOD).

20 While described in terms of a write-once disc, it is understood that the method can be used with rewritable media or where the medium has write-once and rewritable portions.

25 Although a few embodiments of the present invention have been shown and described, it would be appreciated by those skilled in the art that changes may be made in this embodiment without departing from the principles and spirit of the invention, the scope of which is defined in the claims and their equivalents.

What is claimed is:

1. A disc for use with a recording and/or reproducing apparatus, the disc comprising:
 - a defect management area in at least one of a lead-in area, a lead-out area, and an outer area of the disc and in which defect management information is recordable;
 - a data area in which data is recorded;
 - a temporary defect information area which is in the data area and which includes temporary defect information regarding the recorded data in the data area; and
 - a temporary defect management information area which is in at least one of the lead-in area, and the lead-out area and which is used by the recording and/or reproducing apparatus to access the temporary defect information.

15

2. The disc of claim 1, wherein the data is recorded in recording operations in corresponding portions of the data area, and, each portion includes a temporary defect information area for the corresponding recording operation.

20

3. The disc of claim 1, wherein the temporary defect information in the temporary defect information area includes:
 - first information regarding a defect in data recorded according to a present recording operation, and
 - second information regarding a defect in data recorded according to a previous recording operation.

25

4. A method of managing a defect in a disc, the disc comprising a data area, the method comprising:
 - recording as first temporary defect information in the data area defect information regarding data recorded in a current recording

operation, and defect information regarding data recorded in a previous recording operation; and

recording as second temporary defect information in the data area the first temporary defect information and defect information regarding 5 data recorded in a next recording operation.

5. The method of claim 4, further comprising:

after the recording as the first temporary defect information, recording as first temporary defect management information in a 10 temporary defect management information area defect management information for managing the first temporary defect information, and after the recording as the second temporary defect information, recording as second temporary management information in the temporary defect management information area defect management 15 information for managing the second temporary defect information,

wherein the temporary defect management information area is formed in at least one of the lead-in area, the lead-out area, and the outer area of the disc.

20 6. A method of managing a defect in a disc, the disc comprising a data area, the method comprising:

recording as n^{th} temporary defect information in the data area defect information regarding data recorded in the data area according to a first recording operation, defect information regarding data recorded in the data area according to a second recording operation, defect 25 information regarding data recorded in the data area according to an $n-1^{\text{st}}$ recording operation, and defect information regarding data recorded in the data area according to an n^{th} recording operation; and recording as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect management information area defect management 30 information for managing the n^{th} temporary defect information,

wherein n is an integer.

7. The method of claim 6, further comprising:
during finalization of the disc, recording a last recorded temporary
5 defect information and a last recorded temporary defect management
information in a defect management area of the disc.
8. The method of claim 6, wherein the temporary defect
management information area is in at least one of a lead-in area, a
10 lead-out area, and an outer area of the disc.
9. The method of claim 6, wherein the recording as the nth
temporary defect information comprises:
recording first data in a predetermined unit;
15 verifying the recorded data to detect an area of the disc in which a
defect exists;
storing in a memory information for designating as a defective
area an area including the area having the defect and another area
which includes other data recorded after the area having the defect;
20 recording second data in the predetermined unit after the
defective area;
repeating the verifying and the storing at least once with respect to
the second data; and
when the nth recording operation is to end, reading the information
25 from the memory and recording the read information in an nth temporary
defect information area of the data area.
10. The method of claim 9, wherein the recording as the nth
temporary defect information further comprises recording information for
30 designating the nth temporary defect information area as a defective area
in the nth temporary defect information area.

11. A recording and/or reproducing apparatus which transfers data with respect to a disc, the disc including a data area and at least one of a lead-in area and a lead-out area, the apparatus comprising:

5 a recording unit that records the data in the data area of according to a recording operation; and

a controller that controls the recording unit to:

record as temporary defect information in the data area of the disc defect information regarding the data recorded during the

10 recording operation, and

record temporary defect management information for managing the temporary defect information in a temporary defect management information area that is in at least one of the lead-in area and the lead-out area.

15

12. The recording and/or reproducing apparatus of claim 11, wherein the controller further controls the recording unit to accumulatively record in the temporary defect information additional defect information regarding additional data recorded according to a previous recording operation.

13. A recording and/or reproducing apparatus which transfers data with respect to a disc, the disc including a data area and at least one of a lead-in area and a lead-out area, the apparatus comprising:

25 a recording unit that records data in the data area according to first through n^{th} recording operations; and

a controller that controls the recording unit to:

record as n^{th} temporary defect information in the data area defect information regarding data recorded in the data area according to 30 the first through n^{th} recording operations; and

record as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect management information area defect management information for managing the n^{th} temporary defect information, wherein n is an integer.

5

14. The recording and/or reproducing apparatus of claim 13, further comprising:

a reading unit that reads the data recorded on the disc; and a memory,

10 wherein the controller further:

controls the recording unit to record the data in a predetermined unit,

detects an area having a defect on the disc by uses the reading unit to read and verify the recorded data,

15 stores in the memory information for designating as a defective area the area having the defect and an area in which is recorded data recorded after the area having the defect, and

when the n^{th} recording operation is to end, reads the information from the memory and controls the recording unit to record 20 the read information in an n^{th} temporary defect information area.

15. The recording and/or reproducing apparatus of claim 14, wherein the controller further controls the recording unit to further record information for designating the n^{th} temporary defect information area as the defective area in the n^{th} temporary defect information area.

16. A disc for use with a recording and/or reproducing apparatus, the disc comprising:

a defect management area in at least one of a lead-in area and a 30 lead-out area of the disc and which includes defect management information used by the recording and/or reproducing apparatus;

a data area of the disc in which data is recorded;
a temporary defect information area that is in the data area and includes temporary defect information regarding the recorded data in the data area; and

5 a temporary defect management information area that is in at least one of the lead-in area and the lead-out area and includes temporary defect management information used by the recording and/or reproducing apparatus for managing the temporary defect information,

wherein the defect management information of the defect
10 management area includes a last recorded temporary defect management information that was last recorded in the temporary defect information area and a last recorded temporary defect management information that was last recorded in the temporary defect management information area.

15

17. The disc of claim 16, wherein the data is recorded in recording operations in corresponding portions of the data area, and, each portion includes a temporary defect information area for the corresponding recording operation.

20

18. The disc of claim 16, wherein the temporary defect information in the temporary defect information area includes:

first information regarding a defect in data recorded according to a present recording operation, and

25 second information regarding a defect in data recording according to a previous recording operation.

19. A disc for use with a recording and/or reproducing apparatus, the disc comprising:

30 a defect management area formed in at least one of a lead-in area, a lead-out area, and an outer area of the disc and which includes

defect management information used by the recording and/or reproducing apparatus;

a data area in which data is recorded;

a temporary defect information area that is in the data area and

5 includes temporary defect information regarding the recorded data in the data area; and

a temporary defect management information area that is in the lead-in area, the lead-out area, and the outer area and includes temporary defect management information used by the recording and/or 10 reproducing apparatus to access the temporary defect information,

wherein the defect management information of the defect management area includes a last recorded temporary defect information that was last recorded in the temporary defect information area and a last recorded temporary defect management information that was last 15 recorded in the temporary defect management information area.

20. The disc of claim 19, wherein the data is recorded in recording operations in corresponding portions of the data area, and, each portion includes a temporary defect information area for the 20 corresponding recording operation.

21. The disc of claim 19, wherein the temporary defect information in the temporary defect information area includes:

first information regarding a defect in data recorded in a present 25 recording operation, and

second information regarding a defect in data recorded in previous recording operations.

22. A method of managing a defect in a disc, the disc 30 comprising a data area and at least one of a lead-in area and a lead-out area, the method comprising:

recording as temporary defect information in the data area defect information regarding data recorded in the data area for every recording operation;

5 recording as temporary defect management information in a temporary defect management information area defect management information for managing the temporary defect information, the temporary defect management information area being in at least one of the lead-in area and the lead-out area; and

10 during finalization of the disc, recording the temporary defect information and the temporary defect management information in a defect management area formed in at least one of the lead-in area and the lead-out area.

23. A method of managing a defect in a disc, the disc comprising a data area, the method comprising:

recording as n^{th} temporary defect information in the data area defect information regarding data recorded in the data area according to a first recording operation, defect information regarding data recorded in the data area according to a second recording operation, defect 20 information regarding data recorded in the data area according to an $n-1^{\text{st}}$ recording operation, and defect information regarding data recorded in the data area according to an n^{th} recording operation;

recording as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect management information area defect management 25 information for managing the n^{th} temporary defect information, where n is an integer;

during finalization of the disc, recording the n^{th} temporary defect information and the n^{th} temporary defect management information in a defect management area.

24. The method of claim 23, wherein the temporary defect management information area is in at least one of a lead-in area and a lead-out area, and the lead-in area, the lead-out area, and an outer area of the disc.

5

25. The method of claim 23, wherein the recording as the n^{th} temporary defect information comprises:

recording first data in a predetermined unit;

verifying the recorded first data to detect an area having a defect;

10

storing in a memory information for designating as a defective area an area including the area having the defect and another area in which additional data is recorded after the area having the defect;

recording second data in the predetermined unit after the defective area;

15

repeating the verifying and the storing at least once with respect to the second data; and

when the n^{th} recording operation is to end, reading the information from the memory and recording the read information in an n^{th} temporary defect information area of the data area.

20

26. The method of claim 25, wherein the recording as the n^{th} temporary defect information further comprises recording in the n^{th} temporary defect information area information for designating the n^{th} temporary defect information area as a defective area.

25

27. A recording and/or reproducing apparatus which transfers data with respect to a disc, the disc including a data area and at least one of a lead-in area and a lead-out area, the apparatus comprising:

a recording unit that records the data on the data area of the disc

30 according to a recording operation; and

a controller that controls the recording unit to:

record as temporary defect information in the data area defect information regarding the data recorded according to the recording operation;

5 record as temporary defect management information in a temporary defect management information area defect management information for managing the temporary defect information; and

10 record the temporary defect information and temporary defect management information in a defect management area that is formed in at least one of the lead-in area and the lead-out area, wherein the temporary defect management information area is in at least one of the lead-in area and the lead-out area of the disc.

28. A recording and/or reproducing apparatus which transfers data with respect to a disc, the disc including a data area and at least 15 one of a lead-in area and a lead-out area, the apparatus comprising:

a recording unit that records the data in the data area of the disc according to first through n^{th} recording operations; and

20 a controller that controls the recording unit to:

record as n^{th} temporary defect information in the data area defect information regarding the data recorded according to the first through n^{th} recording operations;

25 record as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect management information area defect management information for managing the n^{th} temporary defect information; and

record a last recorded temporary defect information and temporary defect management information in a defect management area,

30 where n is an integer.

29. The recording and/or reproducing apparatus of claim 28, further comprising:

a reading unit that reads the data recorded on the disc; and
a memory,

wherein the controller further:

controls the recording unit to record the data in a

5 predetermined unit,

uses the reading unit to detect an area having a defect on
the disc by reading and verifying the recorded data,

stores, in the memory, information for designating a
defective area to include the area having the defect and another area
10 having other data recorded after the area having the defect as a
defective area, and

reads the information from the memory and controls the
recording unit to record the read information in an n^{th} temporary defect
information area when the n^{th} recording operation is to end.

15

30. A disc for use with a recording and/or reproducing
apparatus, the disc comprising:

a defect management area formed in at least one of a lead-in
area and a lead-out area of the disc and which includes defect

20 management information used by the recording and/or reproducing
apparatus;

a data area which includes data;

a temporary defect information area in the data area and which
includes temporary defect information regarding the data; and

25 a temporary defect management information area in at least one
of the lead-in area and the lead-out area and which includes temporary
defect management information used by the recording and/or
reproducing apparatus for managing the temporary defect information,

wherein the temporary defect information and the temporary

30 defect management information are recorded again when a disc defect is
detected using a verify-after-write method.

31. The disc of claim 30, wherein the temporary defect information and the temporary defect management information are respectively again recorded in the temporary defect information area and 5 the temporary defect management information area when a disc defect is detected using the verify-after-write method to verify the temporary defect information and the temporary defect management information.

32. The disc of claim 30, wherein the data is recorded in 10 recording operations in corresponding portions of the data area, and, each portion includes a temporary defect information area for the corresponding recording operation.

33. The disc of claim 30, wherein the temporary defect 15 information in the temporary defect information area includes:

first information regarding a defect in data recorded according to a present recording operation, and

second information regarding a defect in data recording according to a previous recording operation.

20

34. A disc for use with a recording and/or reproducing apparatus, the disc comprising:

a defect management area formed in at least one of a lead-in area and a lead-out area of the disc and which includes defect 25 management information used by the recording and/or reproducing apparatus;

a data area which includes data;

a temporary defect information area that is in the data area and which includes temporary defect information regarding the data in the 30 data area; and

a temporary defect management information area that is in at least one of the lead-in area, the lead-out area, and an outer area of the disc and which includes temporary defect management information used by the recording and/or reproducing apparatus to access the temporary 5 defect information,

wherein:

a last recorded temporary defect information that was last recorded in the temporary defect information area and a last recorded temporary defect management information that was last recorded in the 10 temporary defect management information area are again recorded in the defect management area during finalization of the disc, and

the temporary defect information and the temporary defect management information are recorded again in another temporary defect information area and the temporary defect management information area, 15 respectively, when a disc defect is detected using the verify-after-write method.

35. A method of managing a defect in a disc, the disc comprising a data area and at least one of a lead-in area and a lead-out 20 area, the method comprising:

recording as temporary defect information in the data area defect information regarding data recorded in the data area for every recording operation;

recording temporary defect management information for 25 managing the temporary defect information in a temporary defect management information area formed in at least one of the lead-in area and the lead-out area; and

performing a verify-after-write method on at least one of the temporary defect information and the temporary defect management 30 information and, if a disc defect is detected using the verify-after-write

method, again recording the temporary defect information and the temporary defect management information.

36. The method of claim 35, wherein the disc comprises both a
5 lead in and a lead out area, and the method further comprises recording
the temporary defect information and the temporary defect management
information in a defect management area in the lead-in area and in the
lead-out area.

10 37. The method of claim 35, wherein the performing the
verify-after-write method comprises again recording at least one of the
temporary defect information and the temporary defect management
information in the temporary defect information area and the temporary
defect management information area.

15 38. A method of managing a defect in a disc, the disc
comprising a data area and at least one of a lead-in area and a lead-out
area, the method comprising:

20 recording as n^{th} temporary defect information in the data area
defect information regarding data recorded in the data area according to
a first recording operation, defect information regarding data recorded in
the data area according to a second recording operation, defect
information regarding data recorded in the data area according to an
n-1st recording operation, and defect information regarding data recorded
25 in the data area according to an n^{th} recording operation;

recording defect management information for managing the n^{th}
temporary defect information as n^{th} temporary defect management
information in a temporary defect management information area of the
disc; and

30 performing a verify-after-write method on at least one of the n^{th}
temporary defect information and the n^{th} temporary defect management

information and, if a disc defect is detected according to the verify-after-write method, again recording the n^{th} temporary defect information and the n^{th} temporary defect management information, wherein n is an integer.

5

39. The method of claim 38, further comprising: during finalization of the disc, recording a last recorded temporary defect information and a last recorded temporary defect management information in a defect management area.

10

40. The method of claim 38, wherein the performing the verify-after-write method comprises again recording at least one of the n^{th} temporary defect information and the n^{th} temporary defect management information in the temporary defect information area or the temporary defect management information area.

15

41. The method of claim 38, wherein the recording as the n^{th} temporary defect information comprises:

recording first data in a predetermined unit;
20 verifying the recorded first data to detect an area having a defect;
storing in a memory information for designating as a defective area an area including the area having the defect and another area in which additional data recorded after the area having the defect;
recording second data in the predetermined unit after the defective area;
25 repeating the verifying and the storing at least once with respect to the second data; and

30 when the n^{th} recording operation is to end, reading the information from the memory and recording the read information in an n^{th} temporary defect information area of the data area.

42. The method of claim 41, wherein the recording as the n^{th} temporary defect information further comprises recording in the n^{th} temporary defect information area information for designating the n^{th} temporary defect information area as a defective area.

5

43. A recording/and or reproducing apparatus for use with a disc, the disc comprising a data area and at least one of a lead-in area and a lead-out area, the apparatus comprising:

10 a recording/reading unit which records data on and/or reads data from the data area of the disc; and

a controller which:

15 controls the recording/reading unit to record as temporary defect information in the data area defect information regarding that data recorded in the data area according to a recording operation, and

20 controls the recording/reading unit to record as temporary defect management information in a temporary defect management information area defect management information for managing the temporary defect information, the temporary defect management information area being in at least one of the lead-in area and the lead-out area,

25 performs a verify-after-write method on at least one of the temporary defect information and the temporary defect management information; and

30 controls the recording/reading unit to again record the at least one of the temporary defect information and the temporary defect management information on which the verify-after-write method was performed when a disc defect is detected using the verify-after-write method.

30

44. The recording/and or reproducing apparatus of claim 43, wherein the controller further controls the recording/reading unit to record the temporary defect information and temporary defect management information again in the temporary defect information area or the 5 temporary defect management information area when the disc defect is detected using the verify-after-write method.

45. A recording/and or reproducing apparatus for use with a disc, the disc comprising a data area and at least one of a lead-in area 10 and a lead-out area, the apparatus comprising:

a recording unit that records data in the data area according to first through n^{th} recording operations; and
a controller that:

15 controls the recording unit to record as n^{th} temporary defect information in the data area defect information regarding the data recorded according to the first through n^{th} recording operations;

controls the recording unit to record as n^{th} temporary defect management information in a temporary defect management information area defect management information for managing the n^{th} temporary 20 defect information;

performs a verify-after-write method on at least one of the n^{th} temporary defect information and the n^{th} temporary defect management information; and

25 controls the recording unit to again record the at least one of the n^{th} temporary defect information and the n^{th} temporary defect management information on which the verify-after-write method was performed when a disc defect is detected using the verify-after-write method,

wherein n is an integer.

46. The recording/and or reproducing apparatus of claim 45, wherein the controller further controls the recording unit to record the n^{th} temporary defect information and the n^{th} temporary defect management information in the temporary defect information area and the temporary defect management information area, respectively, when the disc defect is detected.

47. The recording/and or reproducing apparatus of claim 45, further comprising a memory, and wherein the controller further:

10 controls the recording unit to record the data in a predetermined unit and reads and verifies the recorded data to detect an area having a defect;

15 stores in the memory information for designating as a defective area an area including the area having the defect and another area in which additional data is recorded after the area having the defect; and

20 reads the information from the memory and controls the recording unit to record the read information in an n^{th} temporary defect information area of the data area when the n^{th} recording operation is to end.

48. A method of managing defects in data recorded on a disc, the disc comprising a data area, the method comprising:

25 reviewing recorded data to detect a defect in the data recorded in the data area; and

30 recording defect information related to the defect in the recorded data as first temporary defect information in the data area of the disc.

49. The method of claim 48, wherein the disc comprises a write once disc having a property which prevents, after the data is recorded on an area of the disc, new data from being written to the area of the disc.

30 50. The method of 49, further comprising:

recording next defect information regarding another defect in next recorded data as second temporary defect information in the data area.

51. The method of 50, further comprising again recording the
5 first temporary defect information with the next defect information so as
to be included with the second temporary defect information.

52. The method of 48, further comprising:
recording management information regarding the recorded defect
10 information in one of a lead-in area and a lead-out area of the disc,
wherein the data area is disposed between the lead-in area and
the lead-out area.

53. The method of 52, further comprising:
recording next defect information regarding another defect in next
15 recorded data as second temporary defect information in the data area;
recording next management information regarding the next
recorded defect information in one of the lead-in area and the lead-out
area of the disc; and
20 again recording the first temporary defect information with the next
defect information so as to be included with the second temporary defect
information.

54. The method of 49, wherein the reviewing the recorded data
25 comprises verifying the recorded data to provide a verification result, and
the recording the defect information is performed after the verification
result.

55. The method of 54, wherein the verifying the recorded data
30 comprises storing the verification result in a memory other than the disc,
and the recording the defect information comprises recalling the

verification result from the memory to be recorded in the first temporary defect information.

56. The method of 49, wherein the disc includes a spare area
5 in addition to the data area, and the method further comprises:

if the reviewing the recorded data indicates that there is the defect in the recorded data, re-recording the recorded data in a position within the spare area; and

10 the recording the defect information further comprises recording information indicating the position of the re-recorded data within the spare area.

57. The method of claim 56, wherein:

the recorded data is recorded in a unit in the data area,

15 the defect does not occur in all portions of the data area corresponding to the unit of the recorded data, and

the re-recorded data is re-recorded as the unit in the spare area.

58. The method of claim 57, wherein the spare area comprises
20 5% of an entire data capacity of the disc.

59. The method of claim 57, wherein the spare area is present at an end of the data area of the disc.

25 60. The method of 49, wherein the recording the defect information comprises including in the first temporary defect information a position of the defect and a position of the temporary defect information.

30 61. The method of 60, further comprising:

recording next defect information regarding another defect in next recorded data as second temporary defect information in the data area, the next defect information including a position of the another defect detected in the next recorded data and a position of the second 5 temporary defect information; and

again recording the first temporary defect information with the next defect information so as to be included with the second temporary defect information.

10 62. The method of 48, wherein the disc is a CD-R.

63. The method of 48, wherein the disc is a DVD-R.

15 64. The method of 48, wherein the disc is a write once disc having a storage capacity at or above 10 gigabytes.

65. The method of 48, wherein the disc is a write once disc having a storage capacity at or above 20 gigabytes.

20 66. A recording and/or reproducing apparatus for use with a disc, the disc comprising a data area, the apparatus comprising:
a recording/reading unit to record data in a data area of the disc and to read the recorded data from the disc; and
a controller to control the recording/reading unit to detect a defect 25 in the recorded data in the data area of the disc, and to record defect information regarding the defect in the recorded data as first temporary defect information in the data area of the disc,
wherein the disc comprises a write-once disc which prevents, once data is recorded in an area of the disc, other data from being 30 written to the area of the disc.

67. The apparatus of claim 66, wherein the controller further controls the recording/reading unit to record next defect information regarding another defect in a next recorded data as second temporary defect information in the data area.

5

68. The apparatus of claim 67, wherein the controller further controls the recording/reading unit to again record the first temporary defect information with the next defect information so as to be included with the second temporary defect information.

10

69. The apparatus of claim 66, wherein the controller further controls the recording/reading unit to record management information regarding the recorded defect information in one of a lead-in area and a lead-out area of the disc,

15

wherein the data area is disposed between the lead-in area and the lead-out area.

70. The apparatus of claim 69, wherein the controller further controls the recording/reading unit to:

20

record next defect information regarding next recorded data as second temporary defect information in the data area;

record next management information regarding the next recorded defect information in one of the lead-in area and the lead-out area of the disc; and

25

again record the first temporary defect information with the next defect information so as to be included with the second temporary defect information.

30

71. The apparatus of claim 66, wherein the controller reviews

the recorded data by verifying the recorded data to provide a verification

result, and further controls the recording/reading unit to record the defect information after the verification result is provided.

72. The apparatus of claim 71, further comprising a memory controlled by the controller, wherein the verifying the recorded data comprises storing the verification result in the memory, and the controller recalls the stored verification result from the memory to be recorded in the first temporary defect information.

73. The apparatus of claim 66, wherein the disc includes a spare-area in addition to the data area, and the controller further controls the recording/reading unit to, if there is the defect in the recorded data, re-record the recorded data in a position within the spare area, and to record information in the first temporary defect information indicating the position of the re-recorded data recorded within the spare area.

74. The apparatus of claim 73, wherein:
the recorded data is recorded in a unit in the data area;
the defect does not occur in all portions of the data area
corresponding to the unit of the recorded data, and
the controller further controls the recording/reading unit to
re-record the data as the unit in the spare area.

75. The apparatus of claim 66, wherein the controller further controls the recording/reading unit to allocate 5% of an entire data capacity of the disc to be the spare area.

76. The apparatus of claim 66; wherein the controller further controls the recording/reading unit to include in the first temporary defect information a position of the defect and a position of the first temporary defect information.

77. The apparatus of claim 76, wherein the controller further controls the recording/reading unit to:

record next defect information regarding next recorded data as
5 second temporary defect information in the data area, the next defect information including a position of another defect detected in the next recorded data and a position of the second temporary defect information; and

10 again record the first temporary defect information with the next defect information so as to be included with the second temporary defect information.

15 78. The apparatus of claim 66, wherein the first temporary defect information is recorded on the disc comprising one of a CD-R and a DVD-R.

20 79. The apparatus of claim 66, wherein the first temporary defect information is recorded on the disc having a storage capacity in excess of 20 gigabytes.

80. The apparatus of claim 66, wherein the controller controls the recording/reading unit to copy the recorded first temporary defect information from the data area to a disk management area of the disk.

25 81. A computer readable medium encoded with instructions for performing a method of managing defects on a disc performed by a computer, the method including:

reviewing recorded data in a data area of the disc to detect a defect in the recorded data; and

30 recording defect information related to the defect as first temporary defect information in the data area of the disc.

82. The computer readable medium of claim 81, wherein the disc is a write once disc having a property which prevents, after the data is recorded on an area of the disc, new data from being written to the 5 area of the disc.

83. The computer readable medium of claim 81, wherein the method further comprises:
recording next defect information regarding another defect in next 10 recorded data as second temporary defect information in the data area.

84. The computer readable medium of claim 83, wherein the method further comprises again recording the first temporary defect information with the next defect information so as to be included with the 15 second temporary defect information.

85. The computer readable medium of claim 81, wherein the method further comprises:
recording management information regarding the recorded defect 20 information in one of a lead-in-area and a lead-out area of the disc, wherein the data area is disposed between the lead-in area and the lead-out area.

86. The computer readable medium of claim 85, wherein the method further comprises:
recording next defect information regarding another defect in next recorded data as second temporary defect information in the data area; 25
recording next management information regarding the next recorded defect information in one of the lead-in area and the lead-out area of the disc; and 30

again recording the first temporary defect information with the next defect information so as to be included with the second temporary defect information.

5 87. The computer readable medium of claim 81, wherein the reviewing the recorded data comprises verifying the recorded data to provide a verification result, and the recording the defect information is performed after the verification result.

10 88. The computer readable medium of claim 87, wherein the verifying the recorded data comprises storing the verification result in a memory other than the disc, and the recording the defect information comprises recalling the verification result from the memory to be recorded in the first temporary defect information.

15 89. The computer readable medium of claim 87, wherein the method further comprises, wherein the disc includes a spare area in addition to the data area, and the method further comprises:

20 if the reviewing the recorded data indicates that there is the defect in the recorded data, re-recording the recorded data in a position within the spare area; and

the recording the defect information further comprises recording information indicating the position of the re-recorded data within the spare area.

25 90. The computer readable medium of claim 89, wherein:
the recorded data is recorded in a unit in the data area,
the defect does not occur in all portions of the data area
corresponding to the unit of the recorded data, and
30 the re-recorded data is re-recorded as the unit in the spare area.

91. The computer readable medium of claim 90, wherein the method further comprises allocating as the spare area 5% of an entire data capacity of the disc.

5 92. The computer readable medium of claim 81, wherein the recording the defect information comprises including in the first temporary defect information a position of the defect and a position of the temporary defect information.

10 93. The computer readable medium of claim 92, wherein the method further comprises:

recording next defect information regarding another defect in next recorded data as second temporary defect information in the data area, the next defect information including a position of the another defect detected in the next recorded data and a position of the second temporary defect information; and

again recording the first temporary defect information with the next defect information so as to be included with the second temporary defect information.

20 94. The computer readable medium of claim 81, wherein the method further includes copying the recorded first temporary defect information from the data area to a defect management area of the disc.

25 95. The computer readable medium of claim 94, wherein the copying the recorded first temporary defect information from the data area to the defect management area of the disc occurs during a finalization process after which new data cannot be recorded on the disc.

30 96. The computer readable medium of claim 94, wherein the disc is a write once disc.

97. A storage medium for use with a recording and/or reproducing apparatus, the medium comprising:

5 a recording layer which comprises a lead-in area, a data area, and a lead-out area;

10 a temporary defect information area in the data area and which includes temporary defect information; and

15 a temporary defect management information area in at least one of the lead-in area and the lead-out area, and which includes temporary defect management information used by the recording and/or reproducing apparatus to manage the temporary defect information;

20 wherein:

25 the temporary defect management information includes a defect information pointer which specifies a position of the temporary defect information, and

30 the temporary defect information includes a defect management information pointer which specifies a position of the temporary defect management information.

35 98. A computer readable medium encoded with instructions for performing a method of managing a defect in a storage medium performed by a computer, the method including:

40 accumulatively recording defect information corresponding to the defect, in temporary defect information areas of the storage medium; and

45 recording the defect information that is last recorded in the corresponding temporary defect information area, in a defect management area of the storage medium during a finalization of the storage medium.

50 99. The computer readable medium of claim 98, wherein the method further includes recording defect management information to

manage the defect information, in temporary defect management information areas of the storage medium.

100. The computer readable medium of claim 99, wherein:
 - 5 the recording of the defect information includes recording the defect information having a position pointer corresponding to the defect management information, and
 - the recording of the defect management information includes recording the defect management information having a position pointer
 - 10 corresponding to the defect information.
101. The computer readable medium of claim 99, wherein:
 - the temporary defect information areas are provided in a data area of the storage medium, and
 - 15 the temporary defect management information areas are provided in at least one of lead-in and lead-out areas of the storage medium.
102. The computer readable medium of claim 98, wherein the storage medium is a write once storage medium or a storage medium
 - 20 having a write once portion.

1/12

FIG. 1

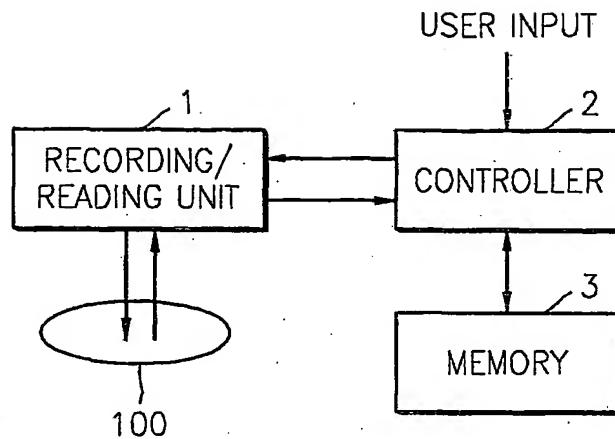


FIG. 2A

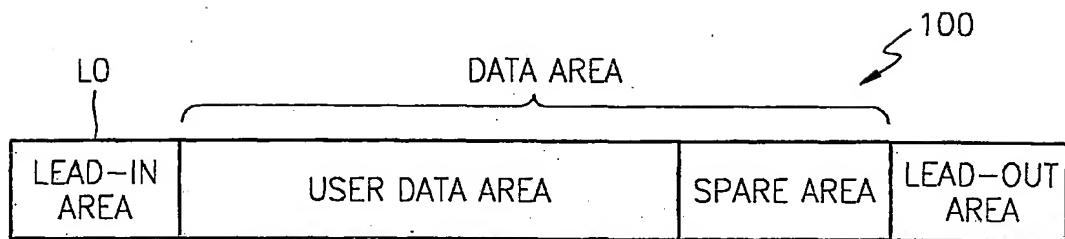
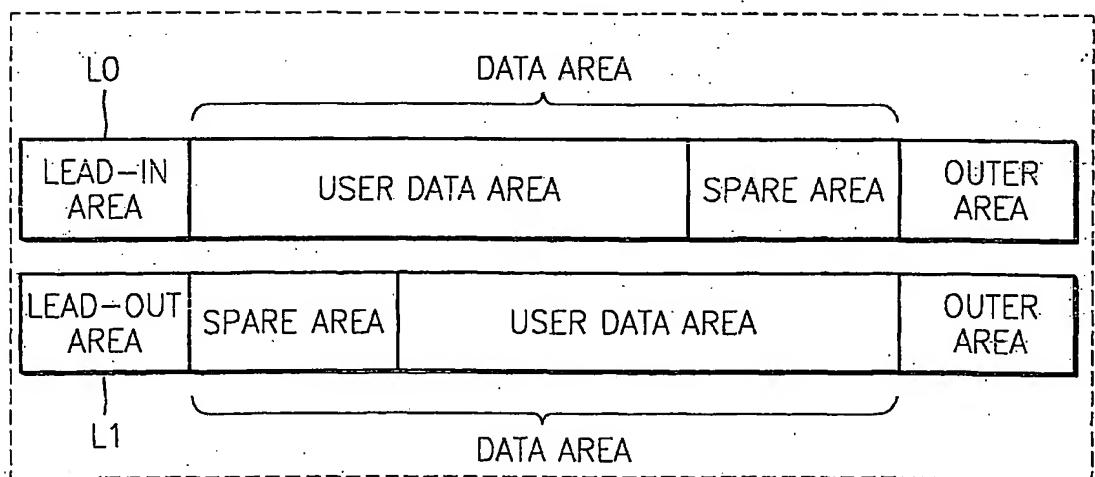
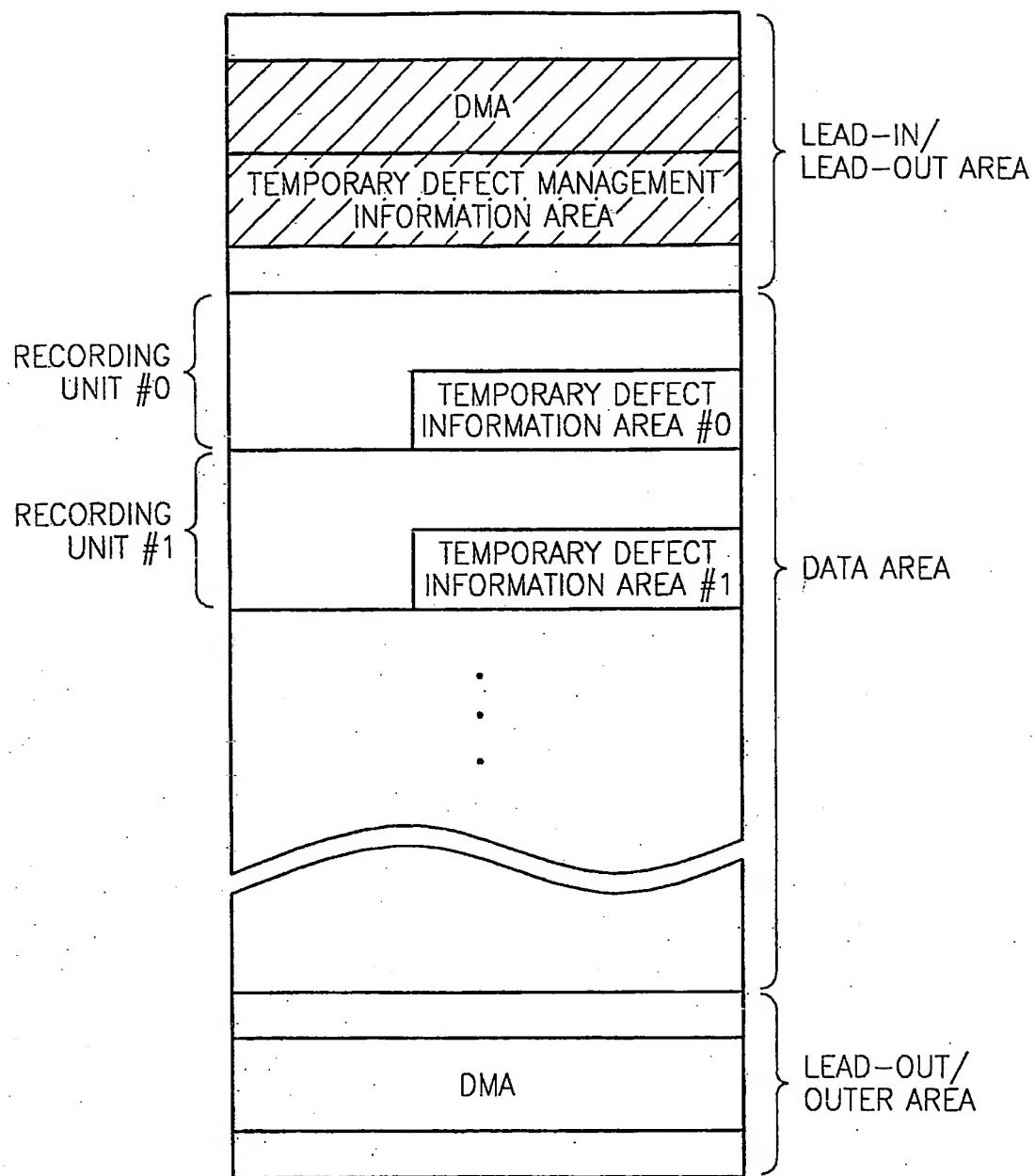


FIG. 2B



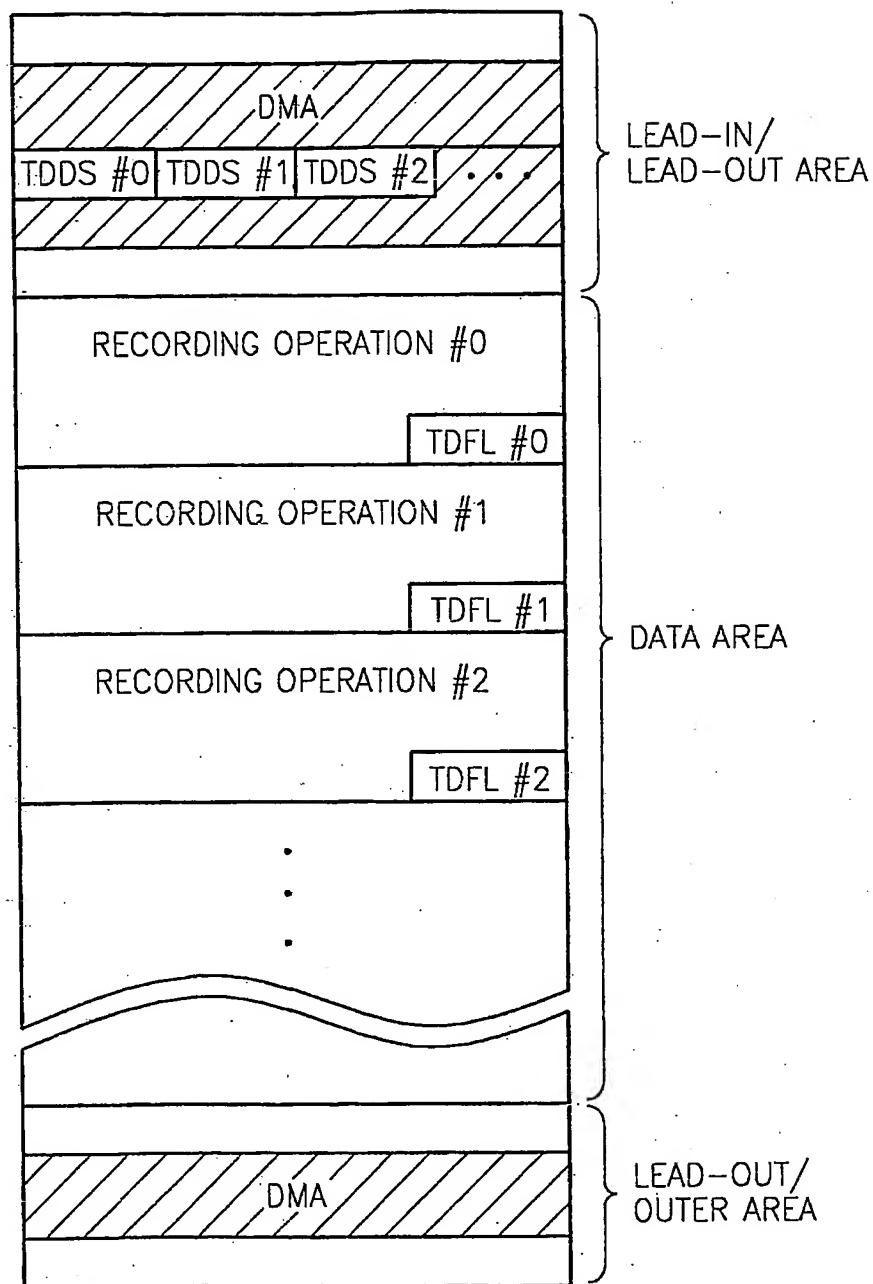
2/12

FIG. 3

100

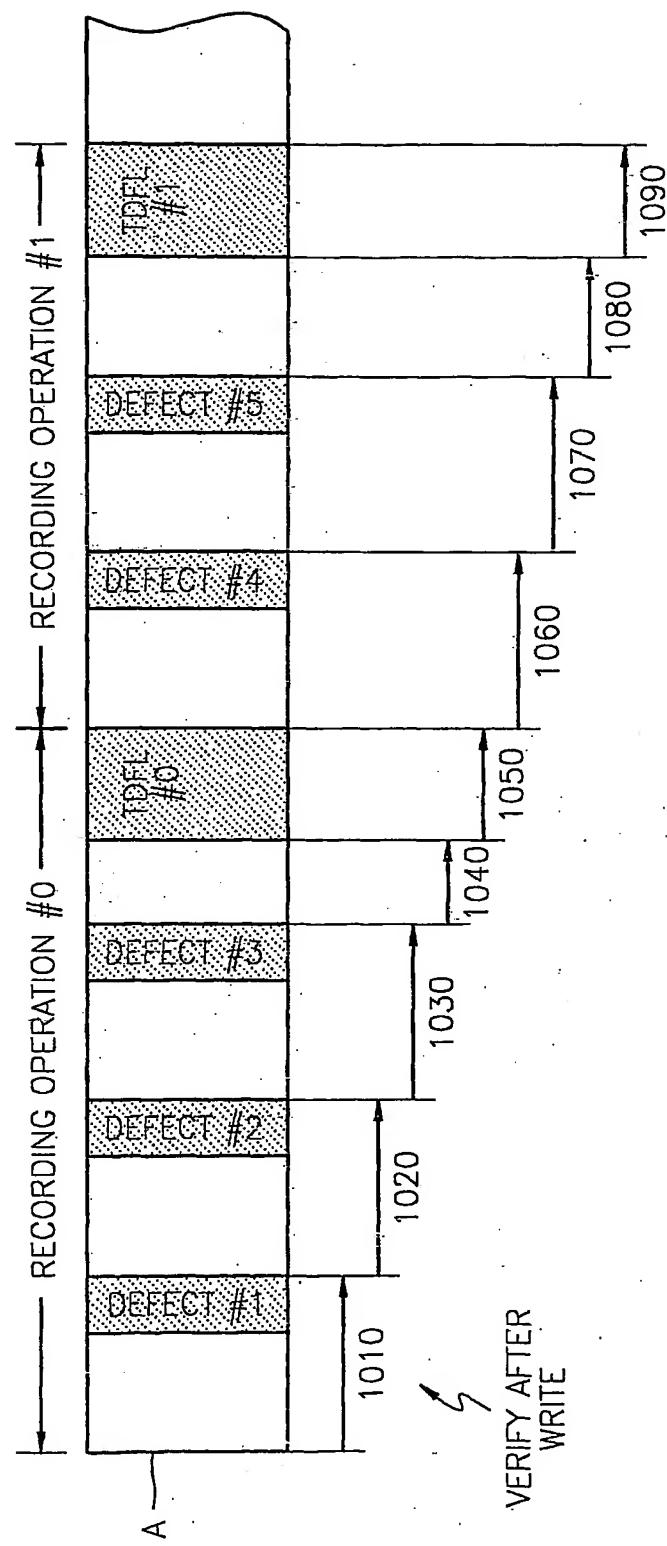
3/12

FIG. 4

100

4/12

FIG. 5



5/12

FIG. 6A

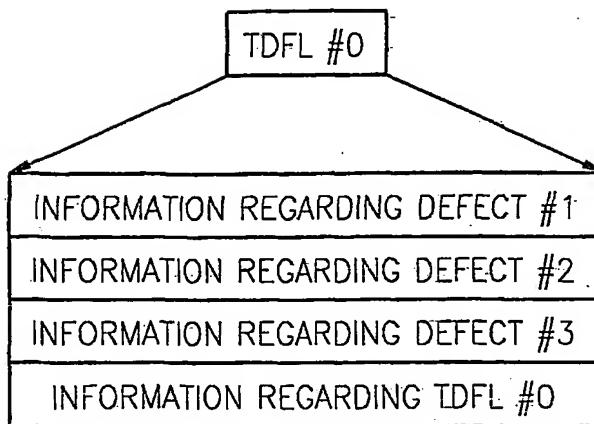
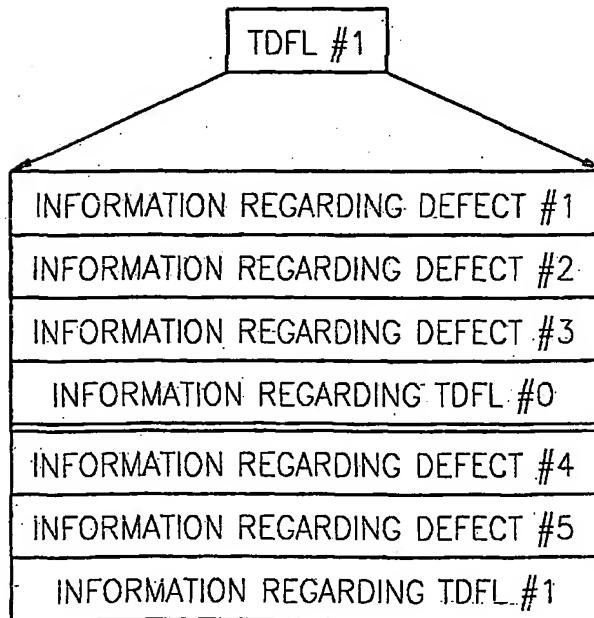


FIG. 6B



6/12

FIG. 7A

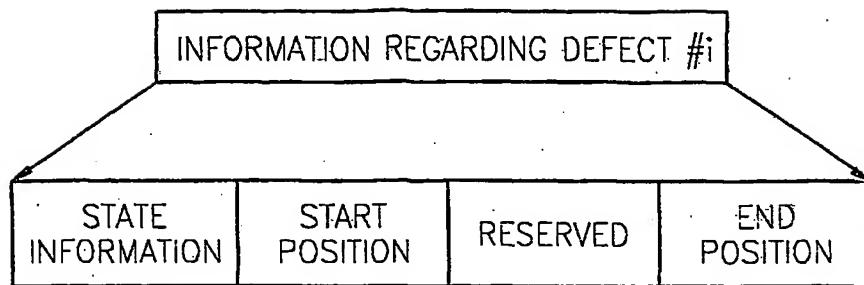
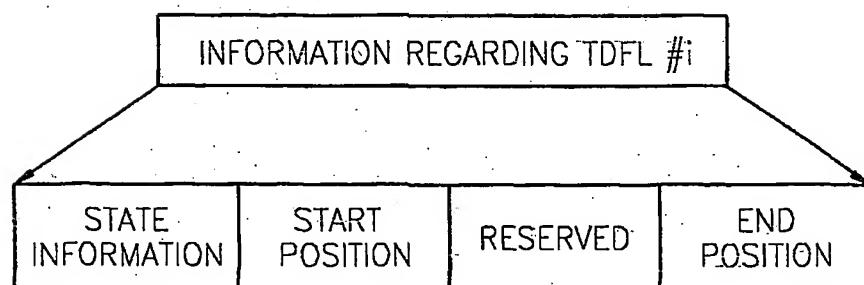
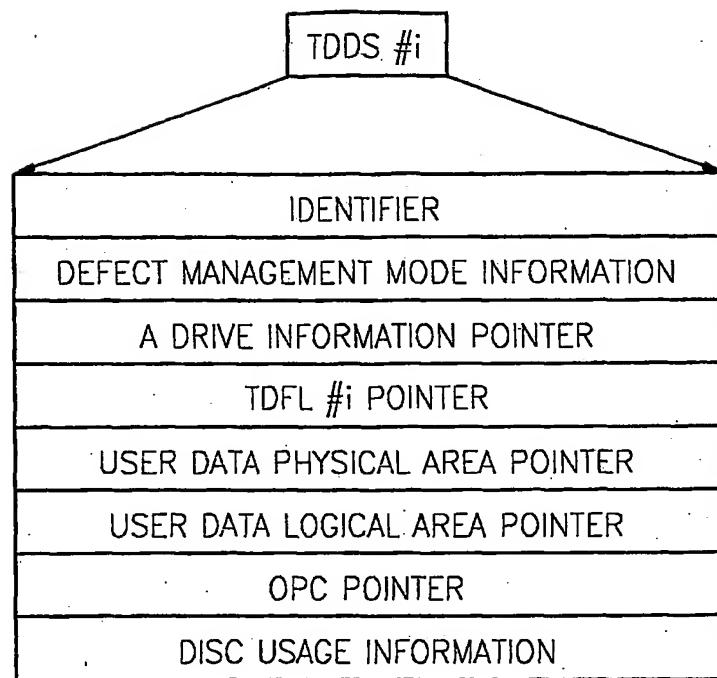


FIG. 7B



7/12

FIG. 8



8/12
FIG. 9

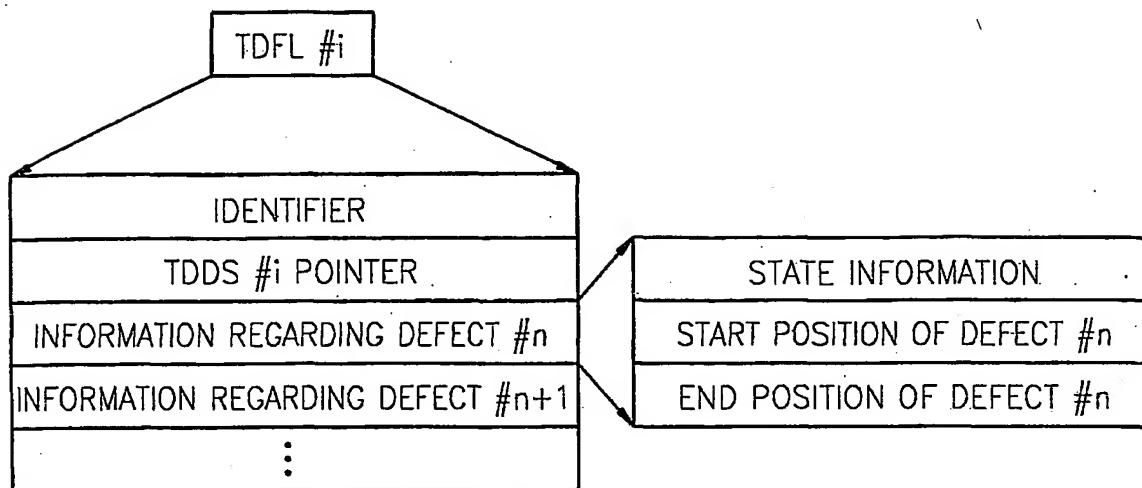
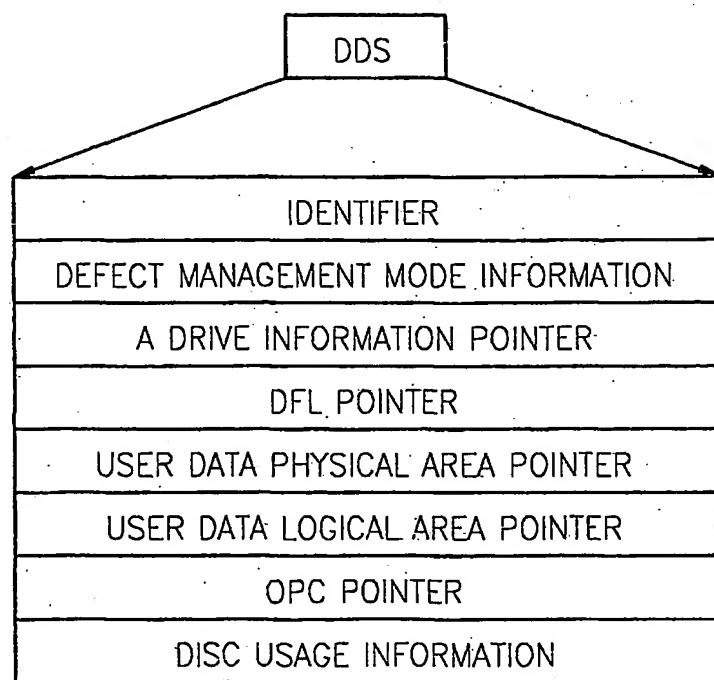
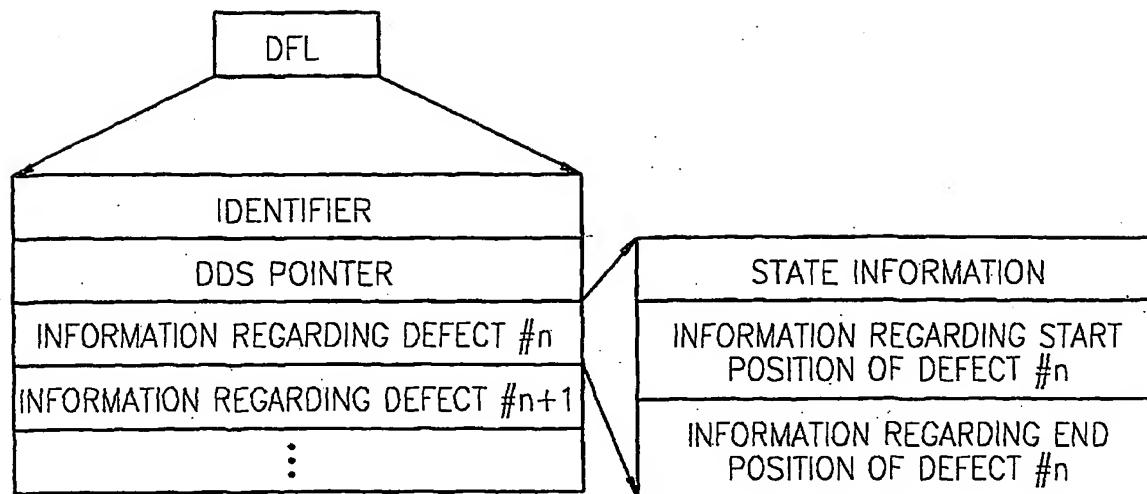


FIG. 10



9/12
FIG. 11



10/12

FIG. 12

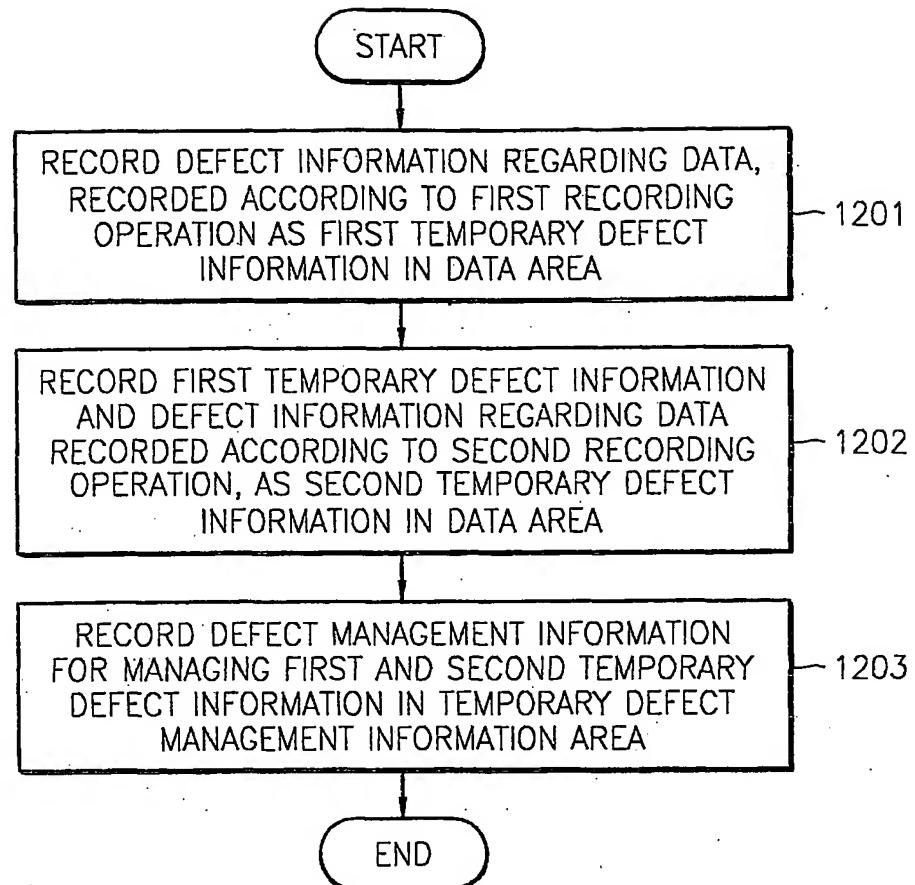
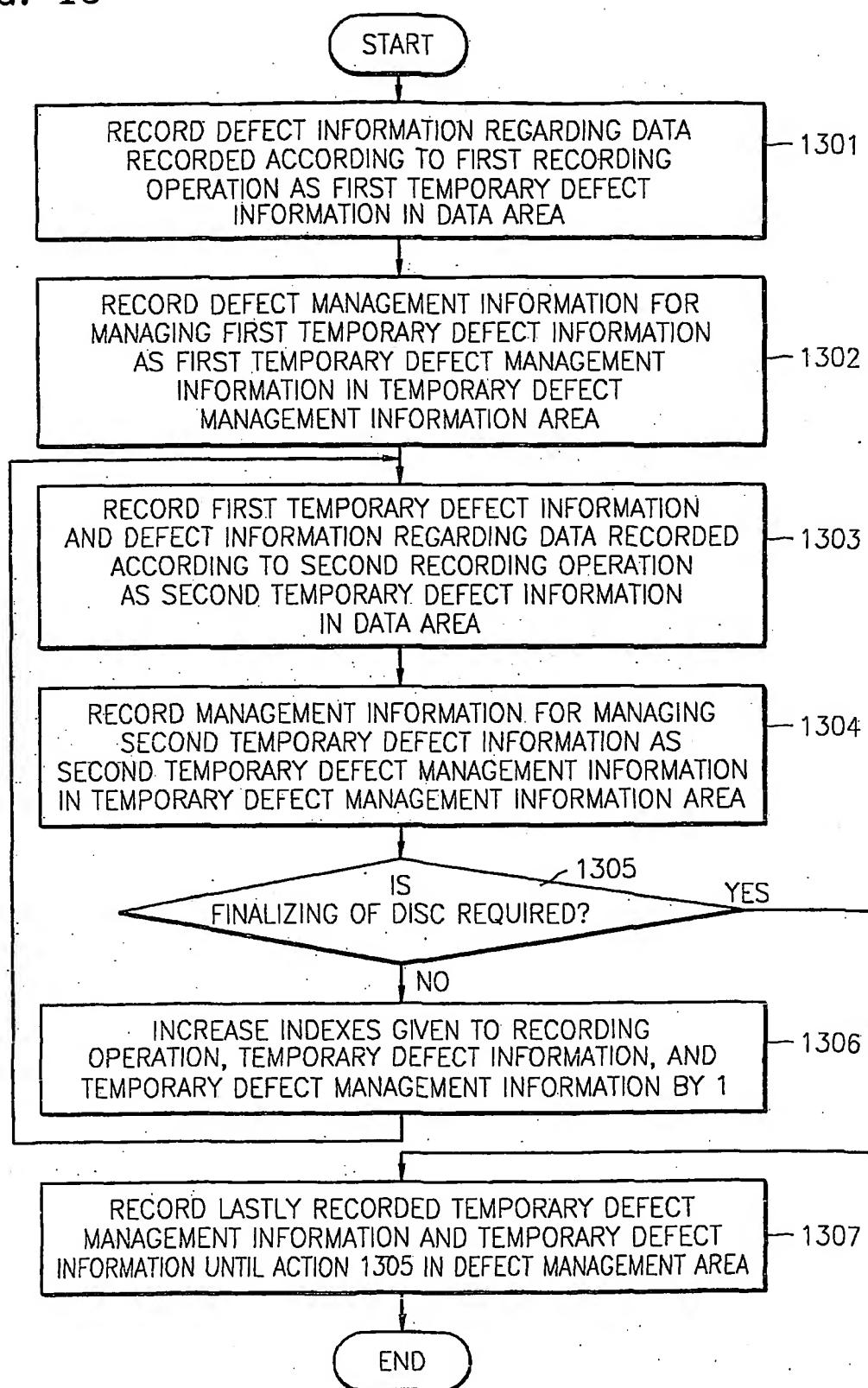


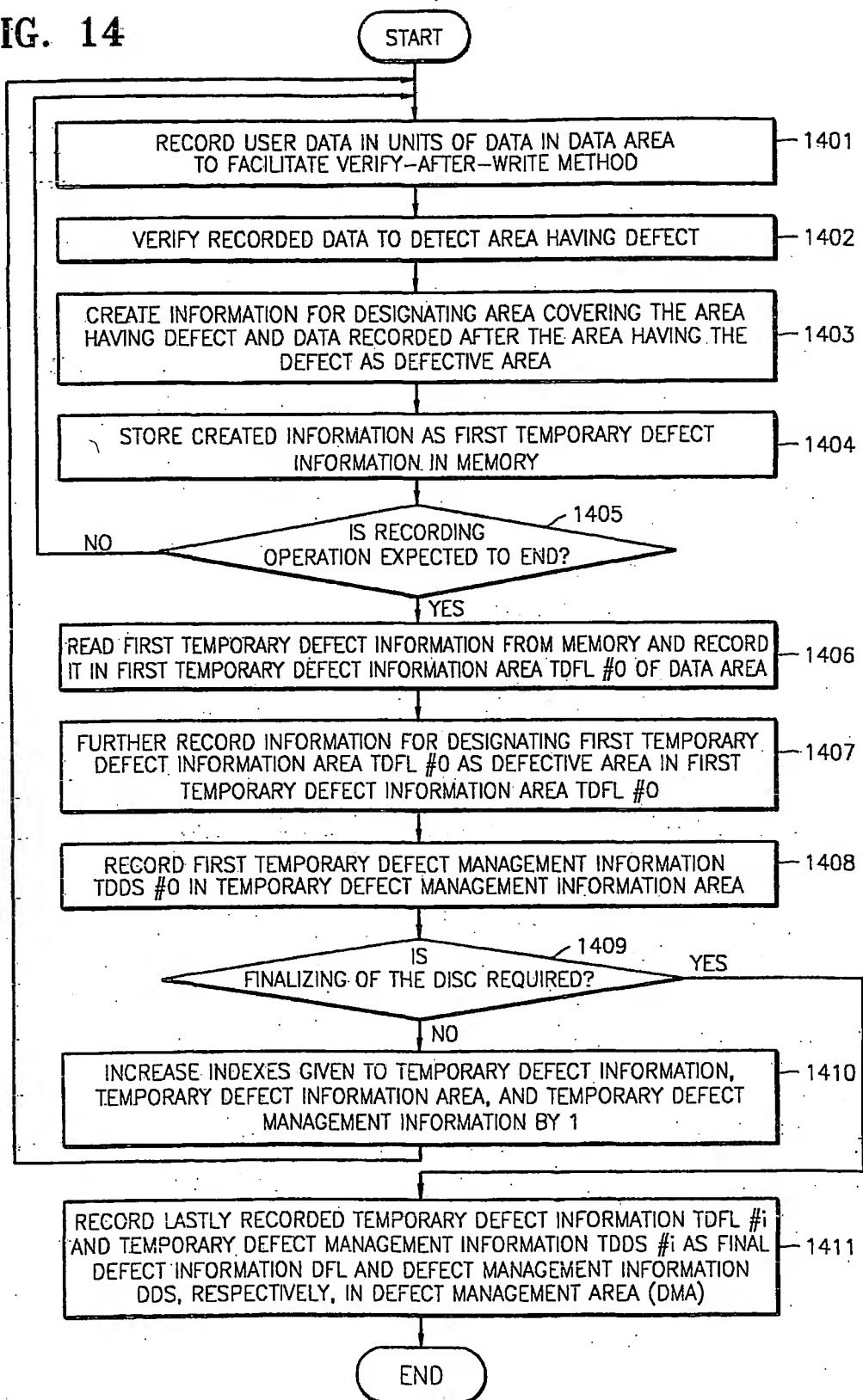
FIG. 13

11/12



12/12

FIG. 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR03/01610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7 G11B 20/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G11B 20/18 G11B 20/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Korea Patents and applications for inventions since 1975
 Korea Utility models and applications for utility models since 1975

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 "defect" "manage" "optical" "disc"

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/75879 A1 (MATSUSHITA) 11 OCTOBER 2001 See the whole documents	1-102
A	US 4,835,757 (TOSHIBA) 30 MAY 1989 See the whole documents	1-102
A	EP 0353920 A2 (MATSUSHITA) 17 JANUARY 1990 See the whole documents	1-102
A	JP 10-50005 A (NEC GUMMA) 20 FEBRUARY 1998 See the abstract & Fig.2	1-102

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 NOVEMBER 2003 (25.11.2003)

Date of mailing of the international search report

26 NOVEMBER 2003 (26.11.2003)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

HAN, Choong Hee

Telephone No. 82-42-481-5700



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR03/01610

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 01/75879 A1	11 OCT 2001	US 2003/156471 A1 KR 2002-0087483 A	21 AUG 2003 22 NOV 2002
US 4,835,757 A	30 MAY 1989	JP 63-58672 A DE 3728857 A1	14 MAR 1988 10 MAR 1988
EP 0353920 A2	17 JAN 1990	JP 02-23417 A US 5,111,444 A	25 JAN 1990 05 MAY 1992
JP 10-50005 A	20 FEB 1998	None	

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)特許出願公表番号

特表2005-535993

(P2005-535993A)

(43)公表日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(51)Int.Cl.⁷

G 11 B 20/12

G 11 B 7/004

G 11 B 7/0045

G 11 B 7/007

G 11 B 20/10

F 1

G 11 B 20/12

G 11 B 7/004

G 11 B 7/0045

G 11 B 7/007

G 11 B 20/10

テーマコード(参考)

5 D 0.4 4

5 D 0.9 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 36 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2004-527436 (P2004-527436)
 (86)(22)出願日 平成15年8月11日 (2003.8.11)
 (85)翻訳文提出日 平成17年2月8日 (2005.2.8)
 (86)国際出願番号 PCT/KR2003/001610
 (87)国際公開番号 WO2004/015708
 (87)国際公開日 平成16年2月19日 (2004.2.19)
 (31)優先権主張番号 10-2002-0047513
 (32)優先日 平成14年8月12日 (2002.8.12)
 (33)優先権主張国 韓国 (KR)
 (31)優先権主張番号 10-2002-0047514
 (32)優先日 平成14年8月12日 (2002.8.12)
 (33)優先権主張国 韓国 (KR)

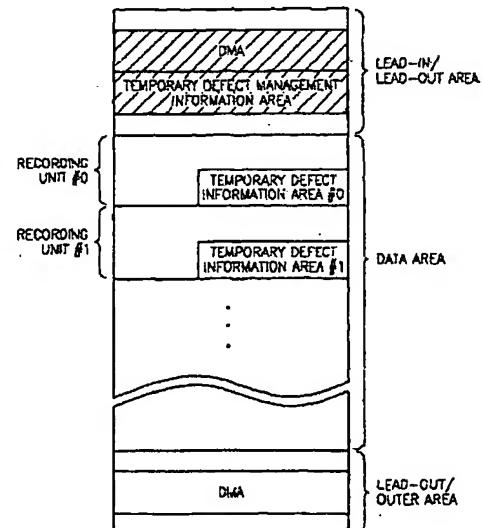
(71)出願人 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国キヨンギード, ソウオンーシ, ヨ
 ントン-ク, マエタン-ドン 416
 (74)代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74)代理人 100091214
 弁理士 大賀 進介
 (74)代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54)【発明の名称】臨時欠陥管理情報領域と欠陥管理領域とか設けられたディスク、その欠陥管理方法及び装置

(57)【要約】

臨時欠陥管理情報領域とDMAとが設けられたディスク、その欠陥管理方法及び装置を提供する。リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAと、データ領域に設けられて臨時欠陥情報が記録される臨時欠陥情報領域と、前記リードイン領域及び前記リードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域とを含むことを特徴とするディスク。これにより、記録可能ディスク、特に、追記型ディスクに適しており、記録容量の制限があるDMAを効率的に使用できる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

記録及び／または再生装置に使用するためのディスクにおいて、
前記ディスクのリードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられ、欠陥管理情報を記録できるDMAと、
データが記録されたデータ領域と、
前記データ領域に設けられて、前記データ領域に記録された前記データに関する臨時欠陥情報を含む臨時欠陥情報領域と、
前記リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられ、前記臨時欠陥情報に接近するために前記記録及び／または再生装置により使用される 10
臨時欠陥管理情報領域とを含むことを特徴とするディスク。

【請求項 2】

前記データは、複数回のレコーディングオペレーションにより、前記レコーディングオペレーションに対応する前記データ領域の部分に記録され、前記各部分は、前記対応するレコーディングオペレーションのための臨時欠陥情報領域を含むことを特徴とする請求項 1に記載のディスク。

【請求項 3】

前記臨時欠陥情報領域に記録された前記臨時欠陥情報は、
現在レコーディングオペレーションにより記録されたデータに存在する欠陥に関する第 1 情報と、
以前のレコーディングオペレーションにより記録されたデータに存在する欠陥に関する第 2 情報とを含むことを特徴とする請求項 1に記載のディスク。 20

【請求項 4】

データ領域を含むディスクの欠陥を管理する方法において、
現在レコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報と、以前に行われたレコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第 1 臨時欠陥情報として記録する段階と、
前記第 1 臨時欠陥情報と、前記データ領域に次のレコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第 2 臨時欠陥情報として記録する段階とを含むことを特徴とする欠陥管理方法。 30

【請求項 5】

前記第 1 臨時欠陥情報として記録する段階後に、
前記第 1 臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第 1 臨時欠陥管理情報として記録する段階を更に含み、
前記第 2 臨時欠陥情報として記録する段階後に、
前記第 2 臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、前記臨時欠陥管理情報領域に第 2 臨時欠陥管理情報として記録する段階を更に含み、
前記臨時欠陥管理情報領域は、前記ディスクのリードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられたことを特徴とする請求項 4に記載の欠陥管理方法。 40

【請求項 6】

データ領域を含むディスクの欠陥を管理する方法において、
第 1 レコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第 2 レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第 $n-1$ レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、及び第 n レコーディングオペレーションにより、データ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第 n 臨時欠陥情報として記録する段階と、

前記第 n 臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第 n 臨時欠陥管理情報として記録する段階とを含み。 50

前記 n は、整数であることを特徴とする欠陥管理方法。

【請求項 7】

前記ディスクのファイナライジング時に、最後に記録された臨時欠陥情報及び最後に記録された臨時欠陥管理情報と DMA に記録する段階を更に含むことを特徴とする請求項 6 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 8】

前記臨時欠陥管理情報が記録される領域は、前記ディスクのリードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域であるか、または前記ディスクのリードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域であることを特徴とする請求項 6 に記載の欠陥管理方法。
10

【請求項 9】

前記第 n 臨時欠陥情報として記録する段階は、
所定単位で第 1 データを記録する段階と、
記録されたデータを検証して、欠陥が発生している部分を見つける段階と、
欠陥が発生している部分からそれ以後に記録されたデータまで、欠陥領域として指定する情報をメモリに保存する段階と、
前記欠陥領域の以後から所定単位で第 2 データを記録する段階と、
前記第 2 データに対して、前記検証段階及び前記保存段階を少なくとも 1 回繰り返す段階と、
20 第 n レコーディングオペレーションの終了が予測されれば、前記メモリに保存された情報を読み取って、前記データ領域に設けられた第 n 臨時欠陥情報領域に記録する段階とを含むことを特徴とする請求項 6 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 10】

前記第 n 臨時欠陥情報として記録する段階は、
前記第 n 臨時欠陥情報領域に、前記第 n 臨時欠陥情報領域を欠陥領域として指定する情報を更に記録する段階を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 11】

データ領域、及びリードイン領域とリードアウト領域のうち、少なくとも一つを具備したディスクに、データを伝達する記録及び/または再生装置において
30 レコーディングオペレーションにより前記データ領域にデータを記録する記録部と、
前記レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録された前記データについての欠陥情報を、前記データ領域に臨時欠陥情報として記録し、前記臨時欠陥情報を管理するための臨時欠陥管理情報を、前記リードイン領域及び前記リードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域に記録するように前記記録部を制御する制御部とを含むことを特徴とする装置。

【請求項 12】

前記制御部は、前記臨時欠陥情報として、以前のレコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を累積的に記録するように前記記録部を制御することを特徴とする請求項 11 に記載の装置。
40

【請求項 13】

データ領域、及びリードイン領域とリードアウト領域のうち、少なくとも一つを具備したディスクにデータを伝達する記録及び/または再生装置において、
第 1 ないし第 n レコーディングオペレーションにより前記データ領域にデータを記録する記録部と、

前記第 1 ないし第 n レコーディングオペレーションにより、データ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第 n 臨時欠陥情報として記録するように前記記録部を制御し、前記第 n 臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第 n 臨時欠陥管理情報として記録するように制御する制御部とを含み、

前記 n は整数であることを特徴とする装置。
50

【請求項 14】

前記ディスクに記録されたデータを読み取る読み取り部と、
メモリ部を更に含み、
前記制御部は、
所定単位でデータを記録するように前記記録部を制御した後、記録されたデータを前記読み取り部を介して読み取ってから検証して、欠陥が発生している部分を見つけ、欠陥が発生している部分からそれ以後に記録されたデータまで、欠陥領域として指定する情報を前記メモリ部に保存し、第nレコーディングオペレーションの終了が予測されれば、前記メモリ部に保存された情報を読み取って、前記データ領域に設けられた第n臨時欠陥情報領域に記録するように前記記録部を制御することを特徴とする請求項13に記載の装置。 10

【請求項 15】

前記制御部は、
前記第n臨時欠陥情報領域に、前記第n臨時欠陥情報領域を欠陥領域として指定する情報を更に記録するように前記記録部を制御することを特徴とする請求項14に記載の装置。

【請求項 16】

記録及び／または再生装置に使用するためのディスクにおいて、
前記ディスクのリードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられ、前記記録及び／または再生装置により使用される欠陥管理情報を含むDMAと、
データが記録されたデータ領域と、
前記データ領域に設けられて、前記データ領域に記録された前記データに関する臨時欠陥情報を含む臨時欠陥情報領域と、
前記リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられて、前記臨時欠陥情報を管理するための情報をとして、前記記録及び／または再生装置により使用される臨時欠陥管理情報を記録される臨時欠陥管理情報領域とを含み、
前記DMAの前記欠陥管理情報は、前記TDFLに最後に記録された臨時欠陥情報、及び前記臨時欠陥管理情報領域に最後に記録された臨時欠陥管理情報を含むことを特徴とするディスク。

【請求項 17】

前記データは、複数回のレコーディングオペレーションにより、前記レコーディングオペレーションに対応する前記データ領域の部分に記録され、前記各部分は、前記対応するレコーディングオペレーションのための臨時欠陥情報領域を含むことを特徴とする請求項16に記載のディスク。 30

【請求項 18】

前記臨時欠陥情報領域に記録された前記臨時欠陥情報は、
現在レコーディングオペレーションにより記録されたデータに存在する欠陥に関する第1情報と、
以前のレコーディングオペレーションにより記録されたデータに存在する欠陥に関する第2情報を含むことを特徴とする請求項16に記載のディスク。

【請求項 19】

記録及び／または再生装置に使用するためのディスクにおいて、
前記ディスクのリードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられ、前記記録及び／または再生装置により使用される欠陥管理情報を含むDMAと、

データが記録されたデータ領域と、
前記データ領域に設けられて、前記データ領域に記録された前記データに関する臨時欠陥情報を含む臨時欠陥情報領域と、

前記リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられ、前記臨時欠陥情報を接近するために前記記録及び／または再生装置により使用される臨時欠陥管理情報を含み、 40

10

20

30

40

50

前記DMAの前記欠陥管理情報は、前記臨時欠陥情報領域に最後に記録された臨時欠陥情報、及び前記臨時欠陥管理情報領域に最後に記録された臨時欠陥管理情報を含むことを特徴とするディスク。

【請求項20】

前記データは、複数のレコーディングオペレーションにより、前記レコーディングオペレーションに対応する前記データ領域の部分に記録され、前記各部分は、前記対応するレコーディングオペレーションのための臨時欠陥情報領域を含むことを特徴とする請求項19に記載のディスク。

【請求項21】

前記臨時欠陥情報領域に記録された前記臨時欠陥情報は、
現在レコーディングオペレーションにより記録されたデータに存在する欠陥に関する第1情報と、
以前のレコーディングオペレーションにより記録されたデータに存在する欠陥に関する第2情報とを含むことを特徴とする請求項19に記載のディスク。

【請求項22】

データ領域、及びリードイン領域とリードアウト領域のうち、少なくとも一つを含むディスクの欠陥を管理する方法において、

あらゆるレコーディングオペレーションにより、データ領域に記録されたデータについての欠陥情報を前記データ領域に臨時欠陥情報として記録する段階と、

前記臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、前記リードイン領域と前記リードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域に臨時欠陥管理情報をとして記録する段階と、

前記ディスクのファイナライジング時に、前記臨時欠陥情報と前記臨時欠陥管理情報を、前記リードイン領域及び前記リードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAに記録する段階とを含むことを特徴とする欠陥管理方法。

【請求項23】

データ領域を含むディスクの欠陥を管理する方法において、

第1レコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第2レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第n-1レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、及び第nレコーディングオペレーションにより、データ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第n臨時欠陥情報をとして記録する段階と、

前記第n臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第n臨時欠陥管理情報をとして記録する段階と、

前記ディスクのファイナライジング時に、前記第n臨時欠陥情報及び前記第n臨時欠陥管理情報をDMAに記録する段階とを含み、

前記nは整数であることを特徴とする欠陥管理方法。

【請求項24】

前記臨時欠陥管理情報が記録される領域は、前記ディスクのリードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域であるか、または前記ディスクのリードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域であることを特徴とする請求項23に記載の欠陥管理方法。

【請求項25】

前記第n臨時欠陥情報として記録する段階は、

所定単位で第1データを記録する段階と、

記録されたデータを検証して、欠陥が発生している部分を見つける段階と、

欠陥が発生している部分からそれ以後に記録されたデータまで、欠陥領域として指定する情報をメモリに保存する段階と、

10

30

40

50

前記欠陥領域の以後から所定単位で第2データを記録する段階と、
前記第2データに対して、前記検証段階及び前記保存段階を少なくとも1回繰り返す段階と、

第nレコーディングオペレーションの終了が予測されれば、前記メモリに保存された情報を取りって、前記データ領域に設けられた第n臨時欠陥情報領域に記録する段階とを含むことを特徴とする請求項23に記載の欠陥管理方法。

【請求項26】

前記第n臨時欠陥情報として記録する段階は、

前記第n臨時欠陥情報領域に、前記第n臨時欠陥情報領域を欠陥領域として指定する情報を取りって、前記データ領域に設けられた第n臨時欠陥情報領域に記録する段階とを含むことを特徴とする請求項25に記載の欠陥管理方法。

10

【請求項27】

データ領域、及びリードイン領域とリードアウト領域のうち、少なくとも一つを具備したディスクにデータを伝達する記録及び/または再生装置において

レコーディングオペレーションにより前記データ領域にデータを記録する記録部と、

前記レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録された前記データについての欠陥情報を、前記データ領域に臨時欠陥情報として記録するように前記記録部を制御し、前記臨時欠陥情報を管理するための臨時欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に記録するように前記記録部を制御し、

前記臨時欠陥情報と前記臨時欠陥管理情報を、前記リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAに記録するように前記記録部を制御する制御部とを含み、

20

前記臨時欠陥管理情報領域は、前記リードイン領域及び前記リードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられたことを特徴とする装置。

【請求項28】

データ領域、及びリードイン領域とリードアウト領域のうち、少なくとも一つを具備したディスクにデータを伝達する記録及び/または再生装置において、

第1ないし第nレコーディングオペレーションにより前記データ領域にデータを記録する記録部と、

前記第1ないし第nレコーディングオペレーションにより、データ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第n臨時欠陥情報として記録するように前記記録部を制御し、前記第n臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第n臨時欠陥管理情報を記録するように前記記録部を制御し、最終的に記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報を、DMAに記録するように前記記録部を制御する制御部とを含み、

30

前記nは整数であることを特徴とする装置。

【請求項29】

前記ディスクに記録されたデータを読み取る読み取り部と、

メモリ部とを更に含み、

前記制御部は、

所定単位でデータを記録するように前記記録部を制御し、記録されたデータを前記読み取り部を介して読み取って検証して、欠陥が発生している部分を見つけ、欠陥が発生している部分からそれ以後に記録されたデータが記録された他の領域までを、欠陥領域として指定する情報を前記メモリ部に保存し、第nレコーディングオペレーションの終了が予測されれば、前記メモリ部に保存された情報を読み取って、前記データ領域に設けられた第n臨時欠陥情報領域に記録するように前記記録部を制御することを特徴とする請求項28に記載の装置。

40

【請求項30】

記録及び/または再生装置に使用するためのディスクにおいて、

前記ディスクのリードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられ、前記記録及び/または再生装置により使用される欠陥管理情報を含むDMAと、

50

データが記録されたデータ領域と、

前記データ領域に設けられて、前記データ領域に記録された前記データに関する臨時欠陥情報を含む臨時欠陥情報領域と、

前記リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられて、前記臨時欠陥情報を管理するための情報として、前記記録及び／または再生装置により使用される臨時欠陥管理情報が記録される臨時欠陥管理情報領域とを含み、

前記臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報は、記録後に検証により欠陥の発生が確認されれば、再記録されることを特徴とするディスク。

【請求項 3 1】

前記臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報は、記録後に検証により欠陥が発生した場合、そ 10
れぞれ前記臨時欠陥情報領域及び前記臨時欠陥管理情報領域に再記録されることを特徴とする請求項 3 0 に記載のディスク。

【請求項 3 2】

前記データは、複数のレコーディングオペレーションにより、前記レコーディングオペ 10
レーションに対応する前記データ領域の部分に記録され、前記各部分は、前記対応するレ
コーディングオペレーションのための臨時欠陥情報領域を含むことを特徴とする請求項 3
0 に記載のディスク。

【請求項 3 3】

前記臨時欠陥情報領域に記録された前記臨時欠陥情報は、
現在レコーディングオペレーションにより記録されたデータに存在する欠陥に関する第 20
1 情報と、

以前のレコーディングオペレーションにより記録されたデータに存在する欠陥に関する
第 2 情報とを含むことを特徴とする請求項 3 0 に記載のディスク。

【請求項 3 4】

記録及び／または再生装置に使用するためのディスクにおいて、
前記ディスクのリードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられ、前記記録及び／または再生装置により使用される欠陥管理情報を含む DMA と、

データが記録されたデータ領域と、

前記データ領域に設けられて、前記データ領域に記録された前記データに関する臨時欠 30
陥情報を含む臨時欠陥情報領域と、

前記リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられ、前記臨時欠陥情報に接近するために前記記録及び／または再生装置により使用される臨時欠陥管理情報領域とを含み、

前記ディスクのファイナライジング時に、前記臨時欠陥情報に最終的に記録された臨時欠陥情報と、前記臨時欠陥管理情報領域に最終的に記録された前記臨時欠陥管理情報とは、前記 DMA に再記録され、

前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報は、記録後の検証により欠陥の発生が確認されれば、それぞれ他の TDFL 及び他の臨時欠陥管理情報領域に再記録されることを特徴とするディスク。

【請求項 3 5】

データ領域、及びリードイン領域とリードアウト領域のうち、少なくとも一つを具備したディスクの欠陥を管理する方法において、

あらゆるレコーディングオペレーションにより、データ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に臨時欠陥情報として記録する段階と、

前記臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、前記リードイン領域と前記リードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域に臨時欠陥管理情報として記録する段階と、

前記臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報のうち、少なくとも一つに対して記録後に検証を行って、欠陥の発生が確認されれば、再び前記臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報を記録する段階とを含むことを特徴とする欠陥管理方法。

【請求項 3 6】

前記ディスクのファイナライジング時に、前記臨時欠陥情報と前記臨時欠陥管理情報を、前記ディスクに含まれたリードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAに記録する段階を含むことを特徴とする請求項35に記載の欠陥管理办法。

【請求項 3 7】

前記記録後に検証段階は、

前記臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報のうち、少なくとも一つは、それぞれ前記臨時欠陥情報領域及び臨時欠陥管理情報領域に再記録する段階を含むことを特徴とする請求項35に記載の欠陥管理办法。10

【請求項 3 8】

データ領域、及びリードイン領域とリードアウト領域のうち、少なくとも一つを含むディスクの欠陥を管理する方法において、

第1レコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第2レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第n-1レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、及び第nレコーディングオペレーションにより、データ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第n臨時欠陥情報として記録する段階と、

前記第n臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第n臨時欠陥管理情報として記録する段階と。20

前記第n臨時欠陥情報及び第n臨時欠陥管理情報のうち、少なくとも一つに対して記録後に検証を行って、欠陥の発生が確認されれば、前記第n臨時欠陥情報及び前記第n臨時欠陥管理情報を再記録する段階とを含み、

前記nは整数であることを特徴とする欠陥管理方法。

【請求項 3 9】

前記ディスクのファイナライジング時に、最後に記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥情報をDMAに記録する段階を含むことを特徴とする請求項38に記載の欠陥管理办法。

【請求項 4 0】

前記記録後に検証段階は、

前記第n臨時欠陥情報及び第n臨時欠陥管理情報のうち、少なくとも一つは、それぞれ前記臨時欠陥情報領域及び臨時欠陥管理情報領域に再記録する段階を含むことを特徴とする請求項38に記載の欠陥管理办法。30

【請求項 4 1】

前記第n臨時欠陥情報として記録する段階は、

所定単位で第1データを記録する段階と、

記録されたデータを検証して、欠陥が発生している部分を見つける段階と、

欠陥が発生している部分からそれ以後に記録されたデータまで、欠陥領域として指定する情報をメモリに保存する段階と、

前記欠陥領域の以後から所定単位で第2データを記録する段階と、

前記第2データに対して、前記検証段階及び前記保存段階を少なくとも1回繰り返す段階と、40

第nレコーディングオペレーションの終了が予測されれば、前記メモリに保存された情報を読み取って、前記データ領域に設けられた第n臨時欠陥情報領域に記録する段階とを含むことを特徴とする請求項38に記載の欠陥管理办法。

【請求項 4 2】

前記第n臨時欠陥情報として記録する段階は、

前記第n臨時欠陥情報領域に、前記第n臨時欠陥情報領域を欠陥領域として指定する情報を更に記録する段階を含むことを特徴とする請求項41に記載の欠陥管理办法。

【請求項 4 3】

データ領域、及びリードイン領域とリードアウト領域のうち、少なくとも一つを具備したディスクを使用するための記録及び／または再生装置において

前記データ領域にデータを記録及び／または前記データ領域に記録されたデータを読み取る記録／読み取り部と、

前記レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録された前記データについての欠陥情報を、前記データ領域に臨時欠陥情報として記録するように前記記録／読み取り部を制御し、前記臨時欠陥情報を管理するための臨時欠陥管理情報を、前記リードイン領域及び前記リードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域に記録するように前記記録／読み取り部を制御し、前記臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報を、前記臨時欠陥管理情報のうち、少なくとも一つに対して記録後に検証を行って、欠陥の発生が確認されれば、前記臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報を、前記臨時欠陥管理情報のうち、少なくとも一つを再記録するように前記記録／読み取り部を制御する制御部とを含むことを特徴とする装置。
10

【請求項 4 4】

前記制御部は

前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を、前記記録／読み取り部を制御する制御部を含むことを特徴とする請求項 4 3 に記載の装置。

【請求項 4 5】

データ領域、及びリードイン領域とリードアウト領域のうち、少なくとも一つを具備したディスクを使用するための記録及び／または再生装置において
20

第 1 ないし第 n レコーディングオペレーションにより前記データ領域にデータを記録する記録部と、

前記第 1 ないし第 n レコーディングオペレーションにより、データ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第 n 臨時欠陥情報として記録するように前記記録部を制御して、前記第 n 臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報を、前記第 n 臨時欠陥情報及び前記第 n 臨時欠陥管理情報を、前記記録部を制御する制御部を含むことを特徴とする請求項 4 5 に記載の装置。
30

前記 n は整数であることを特徴とする装置。

【請求項 4 6】

前記制御部は、

前記第 n 臨時欠陥情報及び第 n 臨時欠陥管理情報を、前記記録部を制御する制御部を含むことを特徴とする請求項 4 5 に記載の装置。

【請求項 4 7】

前記記録及び／または再生装置はメモリを更に含み、
40

前記制御部は、

所定単位でデータを記録するように前記記録部を制御した後、記録されたデータを前記読み取り部を介して読み取って検証して、欠陥が発生している部分を見つけ、欠陥が発生している部分からそれ以後に記録されたデータまで、欠陥領域として指定する情報を前記メモリ部に保存し、第 n レコーディングオペレーションの終了が予測されれば、前記メモリ部に保存された情報を読み取って、前記データ領域に設けられた第 n 臨時欠陥情報を記録するように前記記録部を制御することを特徴とする請求項 4 5 に記載の装置。

【請求項 4 8】

データ領域を具備したディスクに記録されたデータの欠陥を管理する方法において、前記データ領域に記録された前記データに存在する欠陥を検出するために記録されたデ
50

ータを検査する段階と、

前記記録されたデータの欠陥に関する欠陥情報を、第1臨時欠陥情報として前記ディスクの前記データ領域に記録する段階とを含むことを特徴とする欠陥管理方法。

【請求項49】

前記ディスクは、追記型ディスクであることを特徴とする請求項48に記載の欠陥管理方法。

【請求項50】

前記欠陥管理方法は、

次に記録されたデータに存在する他の欠陥に関する次の欠陥情報を、第2臨時欠陥情報として前記データ領域に記録する段階を更に含むことを特徴とする請求項49に記載の欠陥管理方法。¹⁰

【請求項51】

前記第2臨時欠陥情報は、前記第1臨時欠陥情報と前記次の欠陥情報とを含むように、前記第1臨時欠陥情報を前記次の欠陥情報と共に再記録する段階を更に含むことを特徴とする請求項50に記載の欠陥管理方法。

【請求項52】

前記記録された欠陥情報に関する管理情報を、前記ディスクのリードイン領域とリードアウト領域のうち、一つの領域に記録する段階を更に含み、

前記データ領域は、前記リードイン領域と前記リードアウト領域との間に配置されたことを特徴とする請求項48に記載の欠陥管理方法。²⁰

【請求項53】

次に記録されたデータに存在する他の欠陥に関する次の欠陥情報を、第2臨時欠陥情報として前記データ領域に記録する段階と、

前記次の欠陥情報に関する次の管理情報を、前記ディスクの前記リードイン領域と前記リードアウト領域のうち、一つの領域に記録する段階と、

前記第2臨時欠陥情報は、前記第1臨時欠陥情報と前記次の欠陥情報とを含むように、前記第1臨時欠陥情報を前記次の欠陥情報と共に再記録する段階を更に含むことを特徴とする請求項52に記載の欠陥管理方法。

【請求項54】

前記データを検査する段階は、

前記記録されたデータを検証して、検証結果を提供する段階を含み、³⁰

前記欠陥情報を記録する段階は、前記検証段階の以後に行われることを特徴とする請求項49に記載の欠陥管理方法。

【請求項55】

前記検証段階は、

前記検証結果を前記ディスクではないメモリに保存する段階を含み、

前記欠陥情報を記録する段階は、前記メモリから前記検証結果を読み取って、前記第1臨時欠陥情報に含んで記録することを特徴とする請求項54に記載の欠陥管理方法。

【請求項56】

前記ディスクは、データ領域に含まれたスペア領域を含み、⁴⁰

前記欠陥管理方法は、

前記データを検査した結果、前記記録されたデータに欠陥が存在すれば、前記スペア領域に前記記録されたデータを再記録する段階を更に含み、

前記欠陥情報を記録する段階は、前記スペア領域内の前記再記録されたデータの位置を示す情報を記録する段階を含むことを特徴とする請求項49に記載の欠陥管理方法。

【請求項57】

前記記録されたデータは、前記データ領域に一つの単位で記録され、

前記欠陥は、前記記録されたデータの前記単位で対応する前記データ領域のあらゆる部分には発生せず、

前記再記録されたデータは、前記スペア領域に前記単位で再記録されることを特徴とす⁵⁰

る請求項 5 6 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 5 8】

前記スペア領域は、前記ディスクの全体データ容量の 5 %を含むことを特徴とする請求項 5 7 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 5 9】

前記スペア領域は、前記ディスクの前記データ領域の最後の部分に存在することを特徴とする請求項 5 7 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 6 0】

前記欠陥情報を記録する段階は、

前記第 1 臨時欠陥情報に、前記欠陥の位置及び前記臨時欠陥情報の位置を含む段階を含むことを特徴とする請求項 4 9 に記載の欠陥管理方法。¹⁰

【請求項 6 1】

次に記録されたデータに存在する他の欠陥に関する次の欠陥情報を、第 2 臨時欠陥情報として前記データ領域に記録する段階と、

前記第 2 臨時欠陥情報は、前記第 1 臨時欠陥情報と前記次の欠陥情報を含むように、前記第 1 臨時欠陥情報を前記次の欠陥情報と共に再記録する段階とを更に含み、

前記次の欠陥情報は、前記他の欠陥の位置及び前記第 2 臨時欠陥情報の位置を含むことを特徴とする請求項 6 0 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 6 2】

前記ディスクは、CD-Rであることを特徴とする請求項 4 8 に記載の欠陥管理方法。²⁰

【請求項 6 3】

前記ディスクは、DVD-Rであることを特徴とする請求項 4 8 に記載の欠陥管理方法

【請求項 6 4】

前記ディスクは、10ギガバイト以上の保存容量を有する追記型ディスクであることを特徴とする請求項 4 8 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 6 5】

前記ディスクは、20ギガバイト以上の保存容量を有する追記型ディスクであることを特徴とする請求項 4 8 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 6 6】

データ領域を具備したディスクの使用のための記録及び／または再生装置において、

前記ディスクの前記データ領域にデータを記録し、前記ディスクに記録されたデータを読み取る記録／読み取り部と、

前記データ領域に記録された前記データに存在する欠陥を検出するように前記記録／読み取り部を制御し、前記記録されたデータの欠陥に関する欠陥情報を、第 1 臨時欠陥情報として前記ディスクの前記データ領域に記録するように前記記録／読み取り部を制御する制御部とを含み、

前記ディスクは、追記型ディスクであることを特徴とする装置。

【請求項 6 7】

前記制御部は、次に記録されたデータに存在する他の欠陥に関する次の欠陥情報を、第 2 臨時欠陥情報として前記データ領域に記録するように前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 6 6 に記載の装置。⁴⁰

【請求項 6 8】

前記制御部は、前記第 2 臨時欠陥情報が、前記第 1 臨時欠陥情報と前記次の欠陥情報を含むように、前記第 1 臨時欠陥情報を前記次の欠陥情報と共に再記録するように前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 6 7 に記載の装置。

【請求項 6 9】

前記制御部は、前記記録された欠陥情報を管理情報を、前記ディスクのリードイン領域とリードアウト領域のうち、一つの領域に記録するように前記記録／読み取り部を制御し、⁵⁰

前記データ領域は、前記リードイン領域と前記リードアウト領域との間に配置されたことを特徴とする請求項 6 6 に記載の装置。

【請求項 7 0】

前記制御部は、次に記録されたデータに存在する他の欠陥に関する次の欠陥情報を、第 2 臨時欠陥情報として前記データ領域に記録するように前記記録／読み取り部を制御し、前記次の欠陥情報に関する次の管理情報を、前記ディスクの前記リードイン領域と前記リードアウト領域のうち、一つの領域に記録するように前記記録／読み取り部を制御し、前記第 2 臨時欠陥情報は、前記第 1 臨時欠陥情報と前記次の欠陥情報を含むように、前記第 1 臨時欠陥情報を前記次の欠陥情報と共に再記録するように前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 6 9 に記載の装置。 10

【請求項 7 1】

前記制御部は、前記記録されたデータを検証して検証結果を提供し、前記検証以後に前記欠陥情報を記録するように前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 6 6 に記載の装置。

【請求項 7 2】

前記装置は、前記制御部により制御されるメモリを更に含み、

前記記録されたデータの検証は、前記検証結果を前記ディスクではないメモリに保存する段階を含み、

前記制御部は、前記メモリから前記検証結果を読み取って、前記第 1 臨時欠陥情報に含んで記録するように前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 7 1 に記載の装置。 20

【請求項 7 3】

前記ディスクは、データ領域に含まれたスペア領域を含み、

前記制御部は、前記データを検査した結果、前記記録されたデータに欠陥が存在すれば、前記スペア領域に前記記録されたデータを再記録するように前記記録／読み取り部を制御し、前記スペア領域内の前記再記録されたデータの位置を示す情報を、前記第 1 臨時欠陥情報に含んで記録するように前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 6 6 に記載の装置。

【請求項 7 4】

前記記録されたデータは、前記データ領域に一つの単位で記録され、

前記欠陥は、前記記録されたデータの前記単位で対応する前記データ領域のあらゆる部分には発生せず、

前記制御部は、前記データを前記スペア領域に前記単位で再記録するように前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 7 3 に記載の装置。 30

【請求項 7 5】

前記制御部は、前記ディスクの全体データ容量の 5 %を、前記スペア領域に割り当てるように前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 6 6 に記載の装置。

【請求項 7 6】

前記制御部は、前記第 1 臨時欠陥情報に、前記欠陥の位置及び前記臨時欠陥情報の位置を含むように前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 6 6 に記載の装置。 40

【請求項 7 7】

前記制御部は、次に記録されたデータに存在する他の欠陥に関する次の欠陥情報を、第 2 臨時欠陥情報として前記データ領域に再記録するように前記記録／読み取り部を制御し、前記第 2 臨時欠陥情報は、前記第 1 臨時欠陥情報と前記次の欠陥情報を含むように、前記第 1 臨時欠陥情報を前記次の欠陥情報と共に更に再記録するように前記記録／読み取り部を制御し、

前記次の欠陥情報は、前記他の欠陥の位置及び前記第 2 臨時欠陥情報の位置を含むことを特徴とする請求項 7 6 に記載の装置。

【請求項 7 8】

前記第1臨時欠陥情報は、CD-R及びDVD-Rのうち一つのディスクに記録されることを特徴とする請求項66に記載の装置。

【請求項79】

前記第1臨時欠陥情報は、20ギガバイト以上の保存容量を有するディスクに記録されることを特徴とする請求項66に記載の装置。

【請求項80】

前記制御部は、前記データ領域から前記第1臨時欠陥情報を複写して、前記ディスクのディスク管理領域に記録するように前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項66に記載の装置。

【請求項81】

コンピュータにより行われる、ディスクに記録されたデータの欠陥を管理する方法を行うための命令がエンコーディングされた、コンピュータ可読の記録媒体において、

前記方法は、

前記データ領域に記録された前記データに存在する欠陥を検出するために記録されたデータを検査する段階と、

前記記録されたデータの欠陥に関する欠陥情報を、第1臨時欠陥情報として前記ディスクの前記データ領域に記録する段階とを含むことを特徴とする記録媒体。

【請求項82】

前記ディスクは、追記型ディスクであることを特徴とする請求項81に記載の記録媒体

10

【請求項83】

前記方法は、

次に記録されたデータに存在する他の欠陥に関する次の欠陥情報を、第2臨時欠陥情報として前記データ領域に記録する段階を更に含むことを特徴とする請求項81に記載の記録媒体。

【請求項84】

前記方法は、

前記第2臨時欠陥情報は、前記第1臨時欠陥情報と前記次の欠陥情報とを含むように、前記第1臨時欠陥情報を前記次の欠陥情報と共に再記録する段階を更に含むことを特徴とする請求項83に記載の記録媒体。

30

【請求項85】

前記方法は、

前記記録された欠陥情報に関する管理情報を、前記ディスクのリードイン領域とリードアウト領域のうち、一つの領域に記録する段階を更に含み、

前記データ領域は、前記リードイン領域と前記リードアウト領域との間に配置されたことを特徴とする請求項81に記載の記録媒体。

【請求項86】

前記方法は、

次に記録されたデータに存在する他の欠陥に関する次の欠陥情報を、第2臨時欠陥情報として前記データ領域に記録する段階と、

40

前記次の欠陥情報に関する次の管理情報を、前記ディスクの前記リードイン領域と前記リードアウト領域のうち、一つの領域に記録する段階と、

前記第2臨時欠陥情報は、前記第1臨時欠陥情報と前記次の欠陥情報とを含むように、前記第1臨時欠陥情報を前記次の欠陥情報と共に再記録する段階とを更に含むことを特徴とする請求項85に記載の記録媒体。

【請求項87】

前記データを検査する段階は、

前記記録されたデータを検証して検証結果を提供する段階を含み、

前記欠陥情報を記録する段階は、前記検証段階の以後に行われることを特徴とする請求項81に記載の記録媒体。

50

【請求項 8 8】

前記検証段階は、

前記検証結果を前記ディスクではないメモリに保存する段階を含み、

前記欠陥情報を記録する段階は、前記メモリから前記検証結果を読み取って、前記第1臨時欠陥情報に含んで記録することを特徴とする請求項87に記載の記録媒体。

【請求項 8 9】

前記ディスクは、データ領域に含まれたスペア領域を含み、

前記方法は、

前記データを検査した結果、前記記録されたデータに欠陥が存在すれば、前記スペア領域に前記記録されたデータを再記録する段階を更に含み、
10

前記欠陥情報を記録する段階は、前記スペア領域内の前記再記録されたデータの位置を示す情報を記録する段階を含むことを特徴とする請求項87に記載の記録媒体。

【請求項 9 0】

前記記録されたデータは、前記データ領域に一つの単位で記録され、

前記欠陥は、前記記録されたデータの前記単位で対応する前記データ領域のあらゆる部分には発生せず、

前記再記録されたデータは、前記スペア領域に前記単位で再記録されることを特徴とする請求項89に記載の記録媒体。

【請求項 9 1】

前記方法は、

前記ディスクの全体データ容量の5%を、前記スペア領域に割り当てる段階を更に含むことを特徴とする請求項90に記載の記録媒体。

【請求項 9 2】

前記欠陥情報を記録する段階は、

前記第1臨時欠陥情報に、前記欠陥の位置及び前記臨時欠陥情報の位置を含む段階を含むことを特徴とする請求項81に記載の記録媒体。

【請求項 9 3】

前記方法は、

次に記録されたデータに存在する他の欠陥に関する次の欠陥情報を、第2臨時欠陥情報として前記データ領域に記録する段階と、
30

前記第2臨時欠陥情報は、前記第1臨時欠陥情報と前記次の欠陥情報とを含むように、前記第1臨時欠陥情報を前記次の欠陥情報と共に再記録する段階とを更に含み、

前記次の欠陥情報は、前記他の欠陥の位置及び前記第2臨時欠陥情報の位置を含むことを特徴とする請求項92に記載の記録媒体。

【請求項 9 4】

前記方法は、

前記データ領域から前記第1臨時欠陥情報を複写して、前記ディスクのディスク管理領域に記録する段階を更に含むことを特徴とする請求項81に記載の記録媒体。

【請求項 9 5】

前記データ領域から前記第1臨時欠陥情報を複写して前記ディスクのディスク管理領域に記録する段階は、前記ディスクに新たなデータが記録され得ないファイナライジング過程の間に行われることを特徴とする請求項94に記載の記録媒体。
40

【請求項 9 6】

前記ディスクは、追記型ディスクであることを特徴とする請求項94に記載の記録媒体

【請求項 9 7】

記録及び/または再生装置に使用するための保存媒体において、

リードイン領域、データ領域及びリードアウト領域を具備した記録層と、

前記データ領域に設けられた領域として臨時欠陥情報を記録するための臨時欠陥情報領域と、
50

前記リードイン領域及び前記リードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられ、前記臨時欠陥情報を管理するために、前記記録及び／または再生装置により使用される臨時欠陥管理情報を記録するための臨時欠陥管理情報領域とを含み、

前記臨時欠陥管理情報は、前記欠陥情報の位置を示す欠陥情報ポインタを含み、

前記臨時欠陥情報は、前記臨時欠陥管理情報の位置を示す欠陥管理情報ポインタを含むことを特徴とする保存媒体。

【請求項 9-8】

コンピュータにより行われる、保存媒体に記録されたデータの欠陥を管理する方法を行うための命令がエンコーディングされた、コンピュータ可読の記録媒体において、

前記方法は、

前記欠陥に対応する欠陥情報を、前記保存媒体の臨時欠陥情報領域に累積的に記録する段階と、

前記保存媒体のファイナライジング時に、前記臨時欠陥情報領域に最終的に記録された前記欠陥情報を、前記保存媒体のDMAに記録する段階とを含むことを特徴とする記録媒体。

【請求項 9-9】

前記方法は、

前記保存媒体の臨時欠陥管理情報領域に、前記欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を記録する段階を更に含むことを特徴とする請求項 9-8 に記載の記録媒体。

【請求項 10-0】

前記欠陥情報を記録する段階は、前記欠陥管理情報に対応する位置ポインタを含む前記欠陥情報を記録する段階を含み、

前記欠陥管理情報を記録する段階は、前記欠陥情報に対応する位置ポインタを含む前記欠陥管理情報を記録する段階を含むことを特徴とする請求項 9-9 に記載の記録媒体。

【請求項 10-1】

前記臨時欠陥情報領域は、前記保存媒体のデータ領域に設けられ、

前記臨時欠陥管理情報領域は、前記保存媒体のリードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられたことを特徴とする請求項 9-9 に記載の記録媒体。

【請求項 10-2】

前記保存媒体は、追記型の保存媒体または追記型の部分を含む保存媒体であることを特徴とする請求項 9-8 に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスクの欠陥管理に係り、更に詳細には、臨時欠陥管理情報領域と欠陥管理領域 (Defect Management Area: 以下、DMA) とが設けられたディスク、その欠陥管理方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

欠陥管理とは、ユーザーデータ領域に記録したユーザーデータに欠陥が発生した時に、欠陥が発生している部分に記録されたユーザーデータをユーザーデータ領域の新たな部分に再記録して、欠陥の発生によるデータの損失を補充する過程をいう。従来、欠陥管理は、線型置換を利用した欠陥管理方法と飛ばし(置換) (slipping replacement) を利用した欠陥管理方法とに大分される。線型置換とは、ユーザーデータ領域に欠陥が発生すれば、その欠陥領域を、スペア領域の欠陥が発生していない領域に置換することを言う。飛ばしとは、欠陥が発生した領域は使用せずに、“飛ばした”次の欠陥が発生していない領域を順次に使用することを言う。

【0003】

線型置換方式及び飛ばし方式は、何れもDVD-RAM/RWなどの反復記録が可能であり、ランダムアクセス方式による記録が可能なディスクのみに対して適用ができる。言

10

20

40

50

い換えれば、従来線型置換方式及び飛ばし方式は、何れも1回のみを記録できる追記型ディスクに適用し難い。なぜならば、欠陥の発生如何は、実際にデータを記録することで確認されるためである。しかし、追記型ディスクの場合、1回データを記録すれば、再び上書きできないため、従来方式による欠陥管理ができない。

【0004】

一方、CD-R、DVD-Rなどに続き、数十GBの記録容量を有する高密度記録可能な追記型ディスクが提案されている。それらのディスクは、比較的に低コストであり、データの読み取り時にランダムアクセスが可能であるため、読み取り速度が比較的に速く、且つバックアップ用として使用できる。しかし、追記型ディスクに対する欠陥管理は行われないため、バックアップ途中に欠陥領域が発生すれば、バックアップが続かず中止されるという問題点がある。

10

【0005】

一般的に、バックアップ動作は、システムが頻繁に使用されない時間に行われる。したがって、バックアップ動作は、主に管理者がいない夜に行われる。そのような場合、欠陥領域が発生してバックアップ動作が中断されれば、それ以上のバックアップ動作が行われずに放置される可能性が高い。したがって、システムに対する信頼できるバックアップ動作が行われ得ない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、欠陥管理が可能なデータ構造を有する追記型ディスク、その欠陥管理方法及びその装置を提供するところにある。

20

【0007】

本発明の他の目的は、記録中に欠陥が発生しても、該当欠陥を処理することで、記録が円滑に行われるようとするデータ構造を有する追記型ディスク、その欠陥管理方法及びその装置を提供するところにある。

【0008】

本発明の一側面によれば、リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAと、データ領域に設けられて臨時欠陥情報が記録される臨時欠陥情報領域と、前記リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域とを含むことを特徴とするディスクが提供される。

30

【0009】

本発明の他の側面によれば、データ領域に一回のレコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報と、以前に行われたレコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第1臨時欠陥情報として記録する段階と、前記第1臨時欠陥情報と、前記データ領域に次のレコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第2臨時欠陥情報として記録する段階とを含むことを特徴とする欠陥管理方法が提供される。

40

【0010】

また、本発明の他の側面によれば、第1レコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第2レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第n-1レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、及び第nレコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第n臨時欠陥情報として記録する段階と、前記第n臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第n臨時欠陥管理情報として記録する段階とを含むことを特徴とする欠陥管理方法（nは、整数）が提供される。

【0011】

前記欠陥管理方法は、ファイナライジング時に、最後に記録された臨時欠陥情報及び臨

50

時欠陥情報をDMAに記録する段階を更に含むことが好ましい。

【0012】

前記第n臨時欠陥情報として記録する段階は、所定単位でデータを記録する段階と、記録されたデータを検証して欠陥が発生している部分を見つける段階と、欠陥が発生している部分からそれ以後に記録されたデータまで、欠陥領域として指定する情報をメモリに保存する段階と、前記欠陥領域の以後から所定単位でデータを記録する段階と、前記検証段階及び保存段階を少なくとも1回繰り返す段階と、第nレコーディングオペレーションの終了が予測されれば、前記メモリに保存された情報を読み取って、前記データ領域に設けられた第n臨時欠陥情報領域に記録する段階とを含むことが好ましい。

【0013】

前記第n臨時欠陥情報として記録する段階は、前記第n臨時欠陥情報領域に、前記第n臨時欠陥情報領域を欠陥領域として指定する情報を更に記録する段階を含むことが更に好ましい。

【0014】

また、本発明の他の側面によれば、前記ディスクのデータ領域に、一回のレコーディングオペレーションによりデータを記録する記録部と、前記ディスクのデータ領域に、一回のレコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を前記データ領域に臨時欠陥情報として記録し、前記臨時欠陥情報を管理するための臨時欠陥管理情報を、前記ディスクのリードイン領域及びリードアウト領域に設けられた臨時欠陥管理情報領域に記録するように前記記録部を制御する制御部とを含むことを特徴とする記録装置 20

【0015】

また、本発明の他の側面によれば、ディスクにデータを記録する記録部と、第1レコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第2レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、…、第n-1レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、及び第nレコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第n臨時欠陥情報として記録するように前記記録部を制御し、前記第n臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第n臨時欠陥管理情報として記録するように制御する制御部とを 30

含むことを特徴とする記録装置（nは、整数）が提供される。

【0016】

本発明の更に他の側面によれば、リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAと、データ領域に設けられて臨時欠陥情報が記録される臨時欠陥情報領域と、前記リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられて、前記臨時欠陥情報を管理するための臨時欠陥管理情報を記録される臨時欠陥管理情報領域と、前記リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられて、ファイナライジング時に前記臨時欠陥情報領域に最後に記録された臨時欠陥情報、及び前記臨時欠陥管理情報領域に最後に記録された臨時欠陥管理情報を記録されるDMAとを含むことを特徴とするディスクが提供される。

40

【0017】

本発明の更に他の側面によれば、リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAと、データ領域に設けられて、臨時欠陥情報が記録される臨時欠陥情報領域と、前記リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられて、臨時欠陥管理情報を記録される臨時欠陥管理情報領域と、ファイナライジング時に前記リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられて、前記臨時欠陥情報領域に最後に記録された臨時欠陥情報、及び前記臨時欠陥管理情報領域に最後に記録された臨時欠陥管理情報を記録されるDMAと、を含むことを特徴とするディスクが提供される。

【0018】

50

本発明の更に他の側面によれば、ディスクの欠陥を管理する方法において、一回のレコードィングオペレーション毎にデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に臨時欠陥情報として記録する段階と、前記臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域に臨時欠陥管理情報として記録する段階と、ファイナライジング時に前記臨時欠陥情報と前記臨時欠陥管理情報を、前記リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAに記録する段階とを含むことを特徴とする欠陥管理方法が提供される。

【0019】

本発明の更に他の側面によれば、ディスクの欠陥を管理する方法において、第1レコードィングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第2レコードィングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第n-1レコードィングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、及び第nレコードィングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第n臨時欠陥情報として記録する段階と、前記第n臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第n臨時欠陥管理情報として記録する段階と、ファイナライジング時に最後に記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥情報をDMAに記録する段階とを含むことを特徴とする欠陥管理方法が提供される。

【0020】

本発明の更に他の側面によれば、ディスクのデータ領域に一回のレコードィングオペレーションによりデータを記録する記録部と、前記ディスクのデータ領域に一回のレコードィングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に臨時欠陥情報として記録するように前記記録部を制御し、前記臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域に臨時欠陥管理情報として記録するように前記記録部を制御し、ファイナライジング時に前記臨時欠陥情報と前記臨時欠陥管理情報を、前記リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAに記録するように前記記録部を制御することを特徴とする記録装置が提供される。

【0021】

本発明の更に他の側面によれば、第1ないし第nレコードィングオペレーションによりディスクのデータ領域にデータを記録する記録部と、前記第1ないし第nレコードィングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第n臨時欠陥情報として記録するように前記記録部を制御し、前記第n臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第n臨時欠陥管理情報として記録するように制御し、ファイナライジング時に最後に記録された臨時欠陥情報、及び臨時欠陥情報をDMAに記録するように前記記録部を制御する制御部と、を含むことを特徴とする装置(ηは、整数)によっても達成される。

【0022】

本発明の更に他の側面によれば、リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAと、データ領域に設けられて臨時欠陥情報が記録される臨時欠陥情報領域と、前記リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられて、前記臨時欠陥情報を管理するための臨時欠陥管理情報が記録される臨時欠陥管理情報領域とを含み、前記臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報とは、記録後に検証により欠陥の発生が確認されれば再記録されることを特徴とするディスクが提供される。

【0023】

本発明の更に他の側面によれば、リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAと、データ領域に設けられて臨時欠陥情報が記録される臨時欠陥情報領域と、前記リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられて、臨時欠陥管理情報が記録される臨時欠陥管理情報領域と

、ファイナライジング時に前記リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられて、前記臨時欠陥情報領域に最後に記録された臨時欠陥情報、及び前記臨時欠陥管理情報領域に最後に記録された臨時欠陥管理情報が記録されるDMAとを含み、前記臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報とは、記録後に検証により欠陥の発生が確認されれば、それぞれ前記臨時欠陥情報領域及び前記臨時欠陥管理情報領域に再記録されることを特徴とするディスクが提供される。

【0024】

本発明の更に他の側面によれば、ディスクの欠陥管理方法において、一回のレコーディングオペレーション毎にデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に臨時欠陥情報として記録する段階と、前記臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域に臨時欠陥管理情報を記録する段階と、前記臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報のうち、少なくとも一つに対して記録後に検証を行って、欠陥の発生が確認されれば再記録する段階とを含むことを特徴とする欠陥管理方法が提供される。

10

【0025】

前記欠陥管理方法は、ファイナライジング時に前記臨時欠陥情報と前記臨時欠陥管理情報とを、前記リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられたDMAに記録する段階を更に含むことが好ましい。

【0026】

本発明の更に他の側面によれば、ディスクの欠陥を管理する方法において、第1レコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第2レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第n-1レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、及び第nレコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第n臨時欠陥情報として記録する段階と、前記第n臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第n臨時欠陥管理情報を記録する段階と、前記第n臨時欠陥情報及び第n臨時欠陥管理情報のうち、少なくとも一つに対して記録後に検証を行って、欠陥の発生が確認されれば再記録する段階とを含むことを特徴とする欠陥管理方法 (nは、整数) が提供される。

20

【0027】

前記欠陥管理方法は、ファイナライジング時に最後に記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥情報を、DMAに記録する段階を更に含むことが好ましい。

30

【0028】

本発明の更に他の側面によれば、記録装置において、ディスクに/からデータを記録/読み取りを行う記録/読み取り部と、前記ディスクのデータ領域に一回のレコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に臨時欠陥情報として記録するように前記記録部を制御し、前記臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域に臨時欠陥管理情報を記録するように前記記録部を制御し、前記臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報のうち、少なくとも一つに対して記録後に検証を行って、欠陥の発生が確認されれば再記録するように前記記録部を制御する制御部とを含むことを特徴とする装置が提供される。

40

【0029】

本発明の更に他の側面によれば、記録装置において、ディスクのデータ領域にデータを記録する記録部と、第1レコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第2レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、第n-1レコーディングオペレーションにより前記データ領域に記録されたデータについての欠陥情報、及び第nレコーディングオペレーションによりデータ領域に記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第n臨時欠陥情報として記録するように前記記録部を制御し、前記第n臨時欠陥情報を管理す

50

るための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第n臨時欠陥管理情報として記録するように制御し、前記第n臨時欠陥情報及び第n臨時欠陥管理情報のうち、少なくとも一つに対して記録後に検証を行って、欠陥の発生が確認されれば再記録するように前記記録部を制御する制御部とを含むことを特徴とする装置（nは、整数）が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下では、添付図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

【0031】

図1は、本発明の一実施例に係る記録及び/または再生装置のブロック図である。

【0032】

図1を参照するに、記録及び/または再生装置は、記録/読み取り部1、制御部2及びメモリ3を含む。記録/読み取り部1は、本発明の一実施例に係る情報保存媒体のディスク100にデータを記録及び/またはディスク100に記録されたデータを読み取る。データ記録時に、記録/読み取り部1は、ディスク100に記録されたデータを検証するためにデータを読み取る。制御部2は、本発明の一実施例に係る欠陥管理を行う。本発明の一実施例によれば、制御部2は、所定単位でデータを記録した次の記録されたデータを検証することで、欠陥が発生している部分を見つける「記録後の検証方式」による。

10

【0033】

制御部2は、所定記録単位でユーザーデータを記録した次の欠陥領域の位置を知らせる情報を、臨時欠陥情報としてディスク100に記録し、臨時欠陥情報を管理するための管理情報を、臨時欠陥管理情報としてディスク100に記録する。記録単位は、一回のレコーディングオペレーションであり得る。レコーディングオペレーションとは、ユーザーの意思、行おうとする記録作業などにより決定される作業単位であって、本実施例では、ディスク100が記録装置にローディングされて、所定データの記録作業が行われた次のディスク100が取り出されるまでをいう。

20

【0034】

レコーディングオペレーションの間、記録後の検証作業は少なくとも1回、通常に数回行われる。ユーザーが所定データの記録作業を完了した次のディスク100を取り出すために記録装置に設けられたイジェクトボタン（図示せず）を押せば、制御部2は、一回のレコーディングオペレーションが終了されることを予測する。レコーディングオペレーションの終了が予測されれば、臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報を生成して、記録/読み取り部1に提供してディスク100に記録する。メモリ3は、制御部2が記録後の検証作業を行った結果として得られた臨時欠陥情報を保存するのに使用される。

30

【0035】

ディスク100にデータ記録が完了する場合、例えばディスク100にそれ以上のデータを記録しないようにする場合、制御部2は、ディスク100に記録した臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報を、ディスク100に設けられたDMAに記録する。

【0036】

図2A及び2Bは、本発明の一実施例に係るディスク100の構造を示す。

【0037】

図2Aは、ディスク100が、一つの記録層L0を有する单一記録層ディスクである場合の構造を示すが、リードイン領域、データ領域及びリードアウト領域を含む。リードイン領域は、ディスク100の内周側に位置し、リードアウト領域は、ディスク100の外周側に位置する。データ領域は、リードイン領域とリードアウト領域との間に位置する。データ領域は、ユーザーデータ領域とスペア領域とに分けられている。ユーザーデータ領域は、ユーザーデータが記録される領域である。スペア領域は、ユーザーデータ領域において、欠陥による記録空間の損失を補充するための領域である。

40

【0038】

スペア領域は、ディスク上に欠陥を許容しつつ、記録できる最大のデータ容量を確保できるように設定されることが好ましいため、通常にディスク100の全体データ容量の

50

約5%をスペア領域として設定する。スペア領域は、ディスク100の記録領域の最後の部分に配置することが好ましい。特に、追記型ディスク100である場合、内周側から外周側に順次にデータを記録しつつ、飛ばしを行う記録特性を考慮してディスク100の記録領域の最後の部分に配置する。

【0039】

本実施例で、スペア領域は、ユーザーデータ領域とリードアウト領域との間のみに存在する。しかし、必要によってユーザー領域の一部分が、他のスペア領域として使用されることもある。特に、本発明の他の実施例によれば、ユーザーデータ領域とリードアウト領域との間に一つ以上のスペア領域が配置されることもある。

【0040】

図2Bは、ディスク100が二つの記録層L0、L1を有するディスクを示す。記録層L0には、リードイン領域、データ領域、外側領域がディスク100の内周側から外周側に順次に配置されており、記録層L1には、外側領域、データ領域及びリードアウト領域がディスク100の外周側から内周側に順次に配置されている。図2Aに示された単一記録層ディスクとは違って、図2Bのディスク100の二番目の記録層L1のリードアウト領域は内周側に配置されている。すなわち、データを記録する記録経路は、記録層L0のリードイン領域から記録層L0の外側領域に、次いで記録層L1の外側領域から記録層L1のリードアウト領域につながるOTP(Opposite Track Path)である。

【0041】

図3は、図2A及び2Bに示されたディスク100の構造の一例を示す。

【0042】

図3を参照するに、リードイン領域及びリードアウト領域、外側領域のうち、少なくとも一つには、DMAが設けられており、リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つには、臨時欠陥管理領域(TDMA)が設けられている。データ領域には、所定記録単位毎に臨時欠陥情報領域が配置される。

【0043】

一般的に、DMAには、欠陥を管理するためのディスクの構造、欠陥情報の位置、欠陥管理如何、スペア領域の位置、大きさ等のように、ディスク全般に影響を及ぼす情報を記録している。情報の記録方式は、追記型ディスクである場合、該当情報が変更されれば、既存に記録された情報に統いて、変更された情報を新たに記録する方式が適用される。通常、記録または再生装置は、ディスクが装置に装着されれば、リードイン領域とリードアウト領域とにある情報を読み取って、ディスクをどのように管理し、どのように記録及び再生せねばならないかを把握する。リードイン領域の情報が大きくなれば大きくなるほど、ディスクの装着後に記録または再生を準備するために所要される時間が長くなるという問題が発生する。したがって、本発明では、臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報の概念を導入する。

【0044】

具体的には、比較的に更に重要な情報である臨時欠陥管理情報のみをリードイン領域に記録し、臨時欠陥情報はデータ領域に記録しておく。その時、臨時欠陥情報は、以前の臨時欠陥情報を何れも含むように累積的に記録されることが好ましい。したがって、図1に示されたような記録及び/または再生装置は、最後に記録された臨時欠陥情報を読み取ることで、ディスク全体の欠陥状況を判断できるようになる。それにより、臨時欠陥管理情報が記録される臨時欠陥管理情報領域には、最後に記録された臨時欠陥情報の位置を判断できる情報が記録される。

【0045】

臨時欠陥情報領域#0には、記録単位#0に発生された欠陥に関する情報が記録され、臨時欠陥情報領域#1には、記録単位#1に発生された欠陥に関する情報が記録される。臨時欠陥管理情報領域には、臨時欠陥情報領域#0、#1、…を管理するための欠陥管理情報が記録される。データ領域に、それ以上のデータを記録できないか、またはユーザー

10

20

30

40

50

の意志により、データ領域にそれ以上のデータを記録しようとしない場合、すなわちファイナライジングする場合、臨時欠陥情報領域に記録された欠陥情報と、臨時欠陥管理情報領域に記録された欠陥管理情報とは、始めてDMAに記録される。

【0046】

臨時欠陥管理情報と臨時欠陥情報とを再びDMAに記録する理由は、次の通りである。
ディスクにそれ以上のデータを記録する必要がない場合（ファイナライジングする場合）
、数回更新されて記録された臨時欠陥管理情報及びデータ領域に位置している臨時欠陥情報リードイン領域のDMAに移動させることで、記録または再生装置が以後にディスクに記録された情報を更に早く読み取り得るという長所があるためであり、欠陥管理情報を複数の場所に記録しておくことで、情報の信頼性を高め得るという長所があるためである 10

【0047】

本実施例で、任意の臨時欠陥情報領域#iには、以前の臨時欠陥情報領域#0、#1、#2、…、#i-1に記録された欠陥情報が累積されて記録される。したがって、ディスク100を最終化する時、最後の臨時欠陥情報領域に記録された欠陥情報のみを読み取つて、再びDMAに記録すればよい。

【0048】

図4は、図3のデータ構造の一例である。

【0049】

図4を参照するに、DMAが、ディスク100のリードイン領域、リードアウト領域、外側領域のうち、少なくとも一つに設けられる。更に具体的に、ディスク100が図2Aに示されたような単一記録層ディスクである場合、DMAは、リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられる。図2Bに示されたような二重記録層ディスクである場合、DMAは、リードイン領域、リードアウト領域、外側領域のうち、少なくとも一つに設けられる。本実施例では、単一記録層ディスクである場合、DMAは、リードイン領域及びリードアウト領域の両方に配置され、二重記録層ディスクである場合、リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域の何れにも配置される。 20

【0050】

レコーディングオペレーション#0によるユーザーデータが、データ領域に記録された次のレコーディングオペレーション#0に対応する臨時欠陥情報領域であるTDFL (Temporary Effect List) #0が配置される。TDFL#0には、レコーディングオペレーション#0によって記録されたユーザーデータに発生した欠陥に関する情報が記録される。レコーディングオペレーション#1に対応するTDFL#1は、レコーディングオペレーション#1によるユーザーデータが記録された後に配置され、レコーディングオペレーション#2に対応するTDFL#2も同じ順序で配置される。 30

【0051】

臨時欠陥管理情報領域には、TDFL#0ないしTDFL#nを管理するための管理情報である、臨時欠陥管理情報TDDS (Temporary Disc Definition Structure) #0ないしTDDS#nが記録される。TDDS#0ないしTDDS#nは、TDFL#0ないしTDFL#nにそれぞれ対応する。TDDS#i 40には、欠陥管理如何、スペア領域の大きさ、その他のTDFL#iを管理するために必要な情報が記録され、TDFL#iには、欠陥領域の位置情報、置換された部分の位置情報などが記録され得る。

【0052】

TDDS#iは、数十ギガバイトの高密度記録可能なディスクの場合、ほぼ1クラスタ、TDFL#iは、約4-8クラスタが割当てられることが好ましい。欠陥管理情報TDDS#iの場合、数KB bytesに過ぎないが、ディスクの最小の物理的な記録単位がクラスタである場合、更新のために新たに情報を記録するには、クラスタ単位で記録することが好ましいためである。一方、ディスクに許容される欠陥の総量は、ほぼディスク記録容量の約5%が好ましい。その場合、一つの欠陥に対する情報を記録するために、約8バ 50

イトの情報が必要であることを鑑み、クラスタの大きさが 64 K b y t e であることを鑑みれば、T D F L # i は、ほぼ 4-8 クラスタとなる。

【0053】

本発明の他の側面によれば、T D D S # i 及び T D F L # i に対しても、記録後に検証がそれぞれ行われ得る。欠陥が発生した場合、続く隣接領域に再記録する。

【0054】

図 5 は、本発明の一実施例に係り、T D F L が記録される過程を更に詳細に説明するための参考図である。

【0055】

ここで、データを処理する単位は、セクタ及びクラスタに分けられる。セクタは、コンピュータのファイルシステムや応用プログラムでデータを管理できる最小の単位を意味し、クラスタは、1 回に物理的にディスク上に記録され得る最小の単位を意味する。一般的に、一つあるいはそれ以上のセクタが一つのクラスタを構成する。

【0056】

セクタは、再び物理セクタと論理セクタとに分けられる。物理セクタは、ディスク 100 にあるセクタ分量のデータが記録されるための空間を意味する。物理セクタを探すためのアドレスを、物理的セクタ番号 (Physical Sector Number: 以下、P S N) という。論理セクタは、ファイルシステムや応用プログラムでデータを管理するためのセクタ単位を言い、同様に論理セクタ番号 (Logical Sector Number: 以下、L S N) が与えられている。図 1 に示されたような記録及び/または装置は、記録すべきデータのディスク 100 上の位置を、P S N を使用して見つけ、データを記録するためのコンピュータまたは応用プログラムでは、データ全体を論理セクタ単位で管理し、データの位置を L S N で管理する。L S N と P S N との関係は、図 1 に示されたような記録及び/または再生装置の制御部 2 が、欠陥如何と記録開始位置などを使用して変換する。

【0057】

図 5 を参照するに、A は、データ領域を意味する。データ領域には、P S N が順次に割当てられた複数の物理セクタ (図示せず) が存在する。L S N は、少なくとも一つの物理セクタ単位として付与される。但し、L S N は、欠陥が発生した欠陥領域を除いて順次に付与されるため、物理セクタと論理セクタの大きさが同じであると仮定しても、欠陥領域が発生すれば、P S N と L S N とが一致しなくなる。

【0058】

図 5 を参照するに、1010 ないし 1090 は、それぞれ記録後に検証作業が行われるデータ区間を示す。記録装置は、ユーザーデータを区間 1010 だけ記録した後で区間 1010 の最初の部分に戻って、データが正しく記録されたか、または欠陥が発生しているかを確認する。欠陥が発生している部分が発見されれば、その部分から以後に記録されたデータまで何れも欠陥領域として指定される。それにより、欠陥領域である欠陥 # 0 が指定される。次に、区間 1020 だけユーザーデータを記録した後、再び区間 1020 の最初の部分に戻って、データが正しく記録されているか、または欠陥が発生したかを確認する。それにより、欠陥領域である欠陥 # 1 が指定される。同様に、欠陥領域である欠陥 # 3 が指定される。区間 1040 では、欠陥が発生している部分が発見されないため、欠陥領域が存在しない。

【0059】

本実施例に係るディスク 100 は、追記型ディスクであるため、欠陥が発生している部分の以後に記録されたデータは使用しないことが好ましいため、欠陥が発生している部分の以後のデータが記録された領域は、何れも欠陥領域として編入される。なぜならば、欠陥が発生している部分の以後に記録されたデータのうち欠陥が発生している部分を除いて、残りのデータを使用するために L S N i を付与すれば、以後に欠陥が発生している部分を記録した後にここに付与される L S N は、残りのデータに付与された L S N より以前の L S N i - 1 を付与してこそ、再生時にデータが順に再生され得る。しかし、L S N が 50

順次に付与されずに、その順序が入れかわる区間が生じれば、論理セクタ管理が容易ではないため、本実施例では、欠陥が発生している部分の以後のデータが記録された領域は、何れも欠陥領域として編入させることで、論理セクタ管理の効率を向上させた。

【0060】

区間1040まで記録して検証した後、レコーディングオペレーション#0の終了が予測されれば、（ユーザーが取り出しボタンを押したり、またはレコーディングオペレーションに割当てられたユーザーデータ記録が完了すれば）TDFL#0が区間1050に記録される。TDFL#0には、区間1010ないし1040で発生された欠陥領域#1、#2、#3に関する情報が記録される。同様に、レコーディングオペレーション#1に対応するように、TDFL#1が区間1090に記録される。TDFL#0には、レコーディングオペレーション#0によるユーザーデータが記録された領域のうち、欠陥が発生して欠陥領域として指定された部分に関する情報が記録される。本発明のあらゆる側面に要求されるものではないが、本発明の他の側面により、TDFL#1はTDFL#0に記録された情報を更に含む。
10

【0061】

図6A及び6Bは、本発明の一実施例に係るTDFLのデータ構造図である。

【0062】

図6A及び6Bを参照するに、TDFL#0には、欠陥#1に関する情報、欠陥#2に関する情報、欠陥#3に関する情報が記録されている。欠陥#1に関する情報とは、欠陥#1が発生している部分がどこに位置しているかを知らせる情報を示す。欠陥#2に関する情報は、欠陥#2が発生している部分がどこに位置しているかを知らせる情報を、欠陥#3に関する情報は、欠陥#3が発生している部分がどこに位置しているかを知らせる情報を言う。更に、TDFL#0には、TDFL#0に関する情報が更に記録されている。TDFL#0に関する情報は、TDFL#0が記録されている位置を知らせる。
20

【0063】

TDFL#0には、ユーザーデータが記録されていないため、ユーザーデータを再生する過程で、TDFL#0に記録されたデータは読み取られる必要がない。すなわち、ユーザーデータの再生の観点から見れば、欠陥領域#iとTDFL#0は、ユーザーデータが記録されていない部分という点で同じであるため、欠陥領域#iとTDFL#0は、区別する必要がない。したがって、TDFL#0には、自身の記録位置情報、すなわちTDFL#0に関する情報が記録されることで、例えば再生時にユーザーデータが記録されていないことを知らせる有用な情報として使用される。
30

【0064】

TDFL#1には、TDFL#0に記録された情報に付加して、欠陥#4に関する情報、欠陥#5に関する情報が記録される。更に、TDFL#0の場合と同様に、TDFL#1が記録された位置を知らせるTDFL#1に関する情報が更に記録される。その理由は、TDFL#0の場合と同じである。

【0065】

図7A及び7Bは、TDFLに記録された欠陥#iに関する情報及びTDFL#iに関する情報のデータ構造を示す。図7A及び7Bを参照するに、欠陥#iに関する情報は、状態情報、開始位置、保留及び終了位置を含む。状態情報は、該当領域が実際に欠陥が発生している欠陥領域であるか、または臨時欠陥情報が記録されているTDFLであるかを知らせるフラグ情報を言うため、その場合には、実際に欠陥が発生している欠陥領域であるかを知らせるフラグ情報が記録される。開始位置は、該当領域が始まった位置、すなわち欠陥#iが始まった位置を言い、終了位置は、欠陥#iが終わる位置を知らせる。保留は、他の情報を記録するために保留された領域である。
40

【0066】

TDFL#iに関する情報も同様に、状態情報、開始位置、保留及び終了位置を含む。状態情報としては、該当領域が実際に欠陥が発生している欠陥領域であるか、または臨時欠陥情報が記録されている領域TDFLであるかを知らせるフラグ情報を言うため、その
50

場合には、実際に欠陥が発生している領域ではなく、臨時欠陥情報が記録されている領域TDFLであることを知らせるフラグ情報が記録される。

【0067】

図8は、TDDS#iのデータ構造を示す。

【0068】

図8を参照するに、TDDS#iは、識別子、欠陥管理モード情報、ドライブ情報ポインタ、対応するTDFL#iの位置を示すTDFL#iポインタ、ユーザーデータの物理的領域ポインタ、ユーザーデータの論理的領域ポインタ、OPCポインタ、及びディスクの使用性情報を含む。

【0069】

欠陥管理モード情報は、欠陥管理実行如何を示す情報が記録される。欠陥管理が行われず、したがってスペア領域が設けられていないことを表示するか、または欠陥管理が行われ、したがってスペア領域が設けられることを表示する。すなわち、欠陥管理をする必要がない場合には、欠陥管理をしないという内容を記載することで、約5%に該当するスペア領域の記録空間をユーザーデータを記録するために活用できる。ドライブ情報ポインタは、ディスク100に設けられたドライブ情報領域（図示せず）の位置、例えばドライブ情報領域の第一のPSNを知らせる。ドライブ情報は、特定ドライブがディスク100をテストし、そのテスト結果を記録しておくことで、再び同じディスクを読み取る場合、該当テストを繰り返さずに直ちにディスクを作動させるためのものである。すなわち、ドライブ情報とは、特定のドライブをテストなしに、直ちに使用できるようにするために記録した情報を言う。本実施例によるドライブ情報としては、使用されたドライブの識別子、最適の記録パワーなどの記録条件を例として挙げ得る。追記型ディスクの特性上、ドライブ情報が更新される毎に、新たなクラスタにデータを記録するため、次のドライブ情報をどこに記録するかなどの情報をあらかじめ知つていれば、ディスクに/からデータを記録/読み取るために行われる予備動作に所要される時間を短縮させ得る。そのような目的のために、ドライブ情報を記録することは有用である。TDFL#iポインタは、TDFL#iが記録された位置、例えばTDFL#iの最初のPSNを知らせる。ユーザーデータの物理的領域ポインタは、データ領域のうちユーザーデータが物理的にどこまで記録されているか、例えばユーザーデータが記録された領域の最後のPSNを知らせる。ユーザーデータの論理的領域ポインタは、データ領域のうちユーザーデータが論理的にどこまで記録されているか、例えばユーザーデータが記録された領域の最後のLSNを知らせる。ユーザーデータの物理的領域ポインタとユーザーデータの論理的領域ポインタとによれば、次のレコードイングオペレーション時に、どこからユーザーデータを記録すべきであるかが分かる。OPC (Optimal Power Control) ポインタは、最適のパワーコントロールを知るための試験領域の位置を知らせる。OPCポインタは、複数の相異なるドライブが相異なるOPCを使用する場合、次に使用され得る領域を知らせる情報としても使用され得る。ディスクの使用性情報は、ファイナライジングが行われたか否か、すなわちデータ領域にそれ以上のユーザーデータを記録できるか否かを知らせる。

【0070】

図9は、TDFL#iのデータ構造の一例を示す。

40

【0071】

図9を参照するに、TDFL#iは、識別子、TDDS#iポインタ、欠陥#nに関する情報、欠陥#n+1に関する情報などを含む。欠陥#nに関する情報は、状態情報欠陥#nの開始位置情報及び欠陥#nの終了位置情報を含む。

【0072】

TDDS#iポインタは、対応するTDDS#iが記録された位置を示す。例えば、TDDS#iポインタは、TDDS#iの最初のPSNを知らせる。TDDS#iに入っているTDFL#iの位置情報と、TDFL#iに入っているTDDS#iの位置情報とは、互いに一対となる情報の位置を示しているため、2箇所に記録された情報の有効性を検証するのに使用されうる。欠陥#nに関する情報として状態情報は、該当領域が実際に欠

50

陥領域であるか、または欠陥管理情報が記録された領域であるかを知らせる。状態情報の欠陥#nに関する情報が含まれているか否かは選択的である。欠陥#nの開始位置情報は、欠陥領域として指定された部分の最初のPSNで記録され、欠陥#nの終了位置情報は、欠陥領域として指定された部分の最後のPSNで記録され得る。欠陥#n+1に関する情報も、欠陥#nに関する情報と同様に記録される。

【0073】

本発明の一実施例によれば、複数のクラスタ単位で記録した後に検証を行うが、一つのクラスタ単位で記録した後に検証を行う場合には、欠陥領域として登録される部分の大きさが一つのクラスタに決定されているため、欠陥領域として指定された部分の最後のPSNは記録しなくてもよい。

10

【0074】

図10は、図3及び4に示されたDMAに記録されるDDSのデータ構造の一例を示す。

【0075】

図10を参照するに、DDSは、識別子、欠陥管理モード情報、ドライブ情報ポインタ、対応する欠陥情報DFLの位置を示すDFLポインタ、ユーザーデータの物理的領域ポインタ、ユーザーデータの論理的領域ポインタ、OPCポインタ、及びディスク使用性情報を持む。

【0076】

欠陥管理モード情報は、欠陥管理実行如何を示す情報が記録される。欠陥管理が行われず、したがってスペア領域が設けられていないことを表示するか、または欠陥管理が行われ、したがってスペア領域が設けられることを表示する。ドライブ情報ポインタは、ディスク100に設けられたドライブ情報領域（図示せず）の位置を示す。例えば、そのドライブ情報ポインタは、そのドライブ情報領域の最初のPSNを知らせる。

20

【0077】

ドライブ情報は、特定ドライブがディスク100をテストし、そのテスト結果を記録した情報を言う。ドライブ情報は、特定ドライブがディスク100をテストし、そのテスト結果を記録しておくことで、再び同じディスクを読み取る場合、該当テストを繰り返さずに、直ちにディスクを作動させるためのものである。すなわち、ドライブ情報とは、特定ドライブをテストなしに、直ちに使用できるようにするために記録しておいた情報を言う。本実施例に係るドライブ情報としては、使用されたドライブの識別子、最適の記録パワーなどの記録条件を例として挙げ得る。追記型ディスクの特性上、ドライブ情報が更新される毎に新たなクラスタにデータを記録するため、次のドライブ情報をどこに記録するかなどの情報をあらかじめ知りていれば、ディスクに／からデータを記録／読み取るために行う予備動作に所要される時間を短縮させ得る。そのような目的のために、ドライブ情報を記録することは有用である。

30

【0078】

DFLポインタは、DFLが記録された位置、例えばDFLの最初のPSNを知らせる。ユーザーデータの物理的領域ポインタは、データ領域のうちユーザーデータが物理的にどこまで記録されているか、例えばユーザーデータが記録された領域の最後のPSNを知らせる。ユーザーデータの論理的領域ポインタは、データ領域のうちユーザーデータが論理的にどこまで記録されているか、例えばユーザーデータが記録されている領域の最後のLSNを知らせる。ユーザーデータの物理的領域ポインタとユーザーデータの論理的領域ポインタとによれば、次のレコーディングオペレーション時に、どこからユーザーデータを記録すべきであるかが分かる。OPCポインタは、最適のパワーコントロールを知るための試験領域の位置を知らせる。OPCポインタは、最適のパワーコントロールを知るための試験領域の位置を知らせる。OPCポインタは、複数の相異なるドライブが相異なるOPCを使用する場合、次に使用されうる領域を知らせる情報としても使用されうる。ディスク使用性情報は、ファイナライジングが行われたか否か、すなわちデータ領域にそれ以上のユーザーデータを記録できるか否かを知らせる。

40

50

【0079】

図11は、図3及び4に示されたDMAに記録されるDFLのデータ構造の一例を示す。

【0080】

図11を参照するに、DFLは、識別子、DDSポインタ、欠陥#nに関する情報、欠陥#n+1に関する情報などを含む。欠陥#nに関する情報は、状態情報欠陥#の開始位置情報及び欠陥#nの終了位置情報を含む。ここで、欠陥#iに関する情報は、前記したTDFL#iに関する情報でありうる。

【0081】

DDSポインタは、対応するDDSが記録された位置、例えばDDSの最初のPSNを知らせる。DDSに入っているDFLの位置情報とDFLに入っているDDSの位置情報とは、互いに一対となる情報の位置を示しているため、2箇所に記録された情報の有効性を検証するのに使用されうる。
10

【0082】

欠陥#nに関する情報として状態情報は、該当領域が実際に欠陥領域であるか、欠陥管理情報が記録された領域であるかを知らせる。状態情報の欠陥#nに関する情報が含まれているか否かは選択的である。欠陥#nの開始位置情報は、欠陥領域として指定された部分の最初のPSNで記録され、欠陥#nの終了位置情報は、欠陥領域として指定された部分の最後のPSNで記録され得る。欠陥#n+1に関する情報も、欠陥#nに関する情報と同様に記録される。本実施例では、複数のクラスタ単位で記録した後に検証を行うが、20
一つのクラスタ単位で記録した後に検証を行う場合には、欠陥領域として登録される部分の大きさが一つのクラスタと決定されているため、欠陥領域として指定された部分の最後のPSNは記録しなくてもよい。

【0083】

前記のような構成に基づいて、本発明に係る欠陥管理方法を説明すれば次の通りである。

【0084】

図12は、本発明の一実施例に係る欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。図12を参照するに、記録装置は、ディスクの欠陥を管理するために、第1レコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を、データ領域に第1臨時欠陥情報として記録して(1201段階)、第1臨時欠陥情報と、第2レコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を、データ領域に第2臨時欠陥情報として記録する(1202段階)。更に、第1臨時欠陥情報領域及び第2臨時欠陥情報領域をそれぞれ管理するための欠陥管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に記録する(1203段階)。1203段階は、第1臨時欠陥情報を記録した後、次いで第1臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、第1臨時欠陥管理情報を記録し、第2臨時欠陥情報を記録した後、次いで第2臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、第2臨時欠陥管理情報を記録する方式で行われる。
30

【0085】

但し、前記の説明では、説明の便宜を考慮してそれぞれ2個の臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報を記録される場合について説明した。しかし、その個数は、いくらでも増加できるという点は当然理解できる。個数が増加する場合、臨時欠陥情報は、以前の臨時欠陥情報が何れも含まれる、すなわち累積的に記録される。

【0086】

一方、最後に記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報は、ファイナライジング時にDMAに移動して記録されるか、またはそのまま放置されることもある。そのまま放置される場合、ディスクドライブは、臨時欠陥管理情報領域に接近して最後に記録された臨時欠陥管理情報を読み取り、データ領域に接近して最後に記録された臨時欠陥情報を読み取ることで、欠陥が存在する領域がどこであるかが分かる。

【0087】

図13は、本発明の他の実施例に係る欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。図13を参照するに、記録装置は、ディスクの欠陥を管理するために、第1レコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を、前記データ領域に第1臨時欠陥情報として記録した後(1301段階)、第1臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに設けられた臨時欠陥管理情報領域に第1臨時欠陥管理情報として記録する(1302段階)。また、第1臨時欠陥情報と、第2レコーディングオペレーションにより記録されたデータについての欠陥情報を、データ領域に第2臨時欠陥情報として記録した後(1303段階)、第2臨時欠陥情報を管理するための管理情報を、臨時欠陥管理情報領域に第2臨時欠陥管理情報として記録する(1304段階)。第1305段階で、ディスクのファイナライジングが要求されか否かを調査する。
10

【0088】

第1305段階で、ディスクのファイナライジングが要求されなければ、レコーディングオペレーション、前記臨時欠陥情報、前記臨時欠陥管理情報に付加された序数を1ずつ増加させつつ、前記1301段階ないし1304段階を繰り返す(1306段階)。但し、臨時欠陥情報としては、以前に記録されている臨時欠陥情報が累積的に記録される。

【0089】

第1305段階で、ディスクのファイナライジングが要求されれば、前記1305段階まで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報のうち、最後に記録された臨時欠陥管理情報、及び臨時欠陥情報をDMAに記録する(1307段階)。すなわち、最後の臨時欠陥管理情報及び最後の臨時欠陥情報は、それぞれ最終欠陥管理情報及び最終欠陥情報としてDMAに記録される。その時、最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報は、繰り返して記録されうる。データ検出の信頼性を向上させるためである。また、最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報に対しても、記録後に検証過程を経て、欠陥が発生した場合、欠陥が発生している部分からそれ以後に記録されたデータは何れも無視し(何れも欠陥領域として指定する)、欠陥領域として指定された後から、残りの最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報を記録することもできる。
20

【0090】

図14は、本発明の更に他の実施例に係る欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。
30

【0091】

図14を参照するに、記録装置は、記録後に検証が行われる単位でデータ領域にユーザーデータを記録する(1401段階)。次に、前記1401段階で記録されたデータを検証して、欠陥が発生している部分を見つける(1402段階)。制御部2は、欠陥が発生している部分からそれ以後に記録されたデータまで欠陥領域として指定する情報を生成して、第1臨時欠陥情報としてメモリ3に保存する(1403段階)。レコーディングオペレーションの終了が予測される前まで(1405段階)、前記1401段階ないし1404段階を繰り返す。

【0092】

ユーザー入力またはレコーディングオペレーションに係るユーザーデータ記録が完了してレコーディングオペレーションの終了が予測されれば、(1405段階)、記録装置の制御部2は、メモリ3に保存された第1臨時欠陥情報を読み取って、データ領域に割当られる第1臨時欠陥情報領域TDFL#0に記録する(1406段階)。その時、第1臨時欠陥情報領域TDFL#iに、第1臨時欠陥情報領域TDFL#0を欠陥領域として指定する情報を更に記録する(1407段階)。また、第1臨時欠陥情報領域TDFL#0を管理するための管理情報を、第1臨時欠陥管理情報TDDS#0を臨時欠陥管理情報領域に記録する(1408段階)。ファイナライジングが行われる前まで(1409段階)、前記1401段階ないし1408段階を繰り返す。但し、前記1401段階ないし1408段階を繰り返す毎に、臨時欠陥情報、臨時欠陥情報領域、臨時欠陥管理情報に付加される序数は1ずつ増加させる(1410段階)。また、臨時欠陥情報としては、以前
40
50

に記録された臨時欠陥情報が累積的に記録される。ファイナライジングが行われれば(1409段階)、それまで記録されたもののうち最後に記録された臨時欠陥情報TDFL#i及び臨時欠陥管理情報TDDS#iを、DMAに最終欠陥情報DFL及び最終欠陥管理情報DSSとして記録する(1411段階)。データ検出の信頼性を向上させるために、最終的な欠陥情報及び最終的な欠陥管理情報はDMAに数回繰り返して記録できる。

【0093】

更に、本発明の他の側面によれば、記録後に検証過程が最終的な欠陥情報及び最終的な欠陥管理情報に対しても行われ得る。最終的な欠陥情報及び最終的な欠陥管理情報が記録されたDMAの一部区間に欠陥が発生した場合、欠陥が発生している区間を欠陥領域として指定し、欠陥領域の以後から残りの最終的な欠陥情報及び最終的な欠陥管理情報を記録することもできる。10

【0094】

一方、前記した欠陥管理方法は、コンピュータで実行されるコンピュータプログラムで作成されうる。そのコンピュータプログラムを構成するコード及びコードセグメントは、当該分野のコンピュータプログラマーによって容易に推論されうる。また、前記プログラムは、コンピュータ可読の情報保存媒体に保存され、図1に示された制御部2のようなコンピュータによって読み取られて実行されることで、前記欠陥管理方法を具現する。前記情報保存媒体は、磁気記録媒体、光記録媒体、キャリアウェーブ媒体またはコンピュータが認識できるプログラムが記録された多種の媒体を含む。更に、そのコンピュータは、一般的または特別の目的のコンピュータであり、ファームウェアにエンコーディングされた20プログラムを使用できる。

【産業上の利用可能性】

【0095】

本発明は、追記型ディスクのような記録可能ディスクに適用できる欠陥管理方法を提供する。その欠陥管理方法によれば、臨時欠陥情報領域をディスクのデータ領域に配置して、記録容量の制限なしに欠陥情報を累積的に記録でき、そのディスクのファイナライジング時に最後の臨時欠陥情報領域に記録された臨時欠陥情報のみを読み取って、DMAに記録する方式により記録容量の制限があるDMAを効率的に使用できる。それにより、追記型ディスクの場合にも、ユーザーデータを記録しつつ欠陥管理を行うことで、作業の中止なしに更に安定したバックアップ作業を行い得る。30

【0096】

特に、TDFL#iには、対応するTDDS#iの位置を示すポインタが記録されており、TDDS#iには、TDFL#iの位置を示すポインタが記録されているため、対応関係をクロスチェックできる。DSSとDFLの場合も同じである。更に、TDDS#i及びDSSには、欠陥管理モード情報が記録されるため、選択的に欠陥管理を行い得、記録しようとするデータの特性などの記録環境に対する適用性及び応用性が良好である。

【0097】

更に、数十ギガバイトの記録容量を達成するために、図1に示されたような記録及び/または読み取り部1は、短い波長、高い開口数形式のデバイスを含む。例えば、記録及び/または読み取り部1は、405nmの波長及び開口数0.85を使用し、ブルーレイ40ディスク及び/またはAOD(Advanced Optical Disc)との互換性がある。

【0098】

一方、追記型ディスクの観点で本発明の実施例を説明したが、本発明に係る欠陥管理方法が、再記録可能媒体または追記型の部分及び再記録可能部分を含む媒体に使用されることは、当業者ならば理解できるであろう。

【0099】

以上、本発明の幾つかの実施例を説明したが、当業者ならば、本発明が本質的な特性から離脱しない範囲内で変形された形態に具現され得ることが理解できるであろう。本発明の範囲は、特許請求の範囲に示されており、それと同じ範囲内にあるあらゆる相違点は、50

本発明に含まれたものと解釈されねばならない。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】本発明の一実施例に係る記録及び／または再生装置のブロック図である。

【図2A】本発明の実施例に係るディスクの構造図である。

【図2B】本発明の実施例に係るディスクの構造図である。

【図3】図2A及び2Bに示されたディスクの構造の一例である。

【図4】図3に示されたディスクの構造の一例である。

【図5】本発明の一実施例により、図4に示された臨時欠陥リスト（TDFL）が記録される過程を更に詳細に説明するための参考図である。
10

【図6A】本発明の一実施例に係るTDFLのデータ構造図である。

【図6B】本発明の一実施例に係るTDFLのデータ構造図である。

【図7A】本発明の一実施例に係り、図4に示されたTDFLに含まれた欠陥#iに関する情報及びTDFL#iに関する情報のデータ構造図である。

【図7B】本発明の一実施例に係り、図4に示されたTDFLに含まれた欠陥#iに関する情報及びTDFL#iに関する情報のデータ構造図である。

【図8】図4に示されたTDDS（Temporary Disk Definition Structure）#iのデータ構造図である。

【図9】図8に示されたTDFL#iのデータ構造図である。

【図10】本発明の一実施例に係り、図3に示されたディスクの使用のためのDDS（Disk Definition Structure）のデータ構造図である。
20

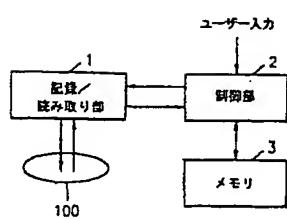
【図11】図3に示されたディスクの使用のためのDFL（Defect List）のデータ構造図である。

【図12】本発明の一実施例に係る欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。

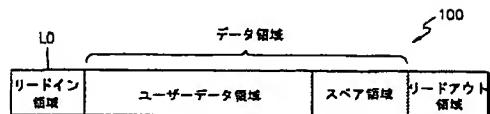
【図13】本発明の他の実施例に係る欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。

【図14】本発明の他の実施例に係る欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。

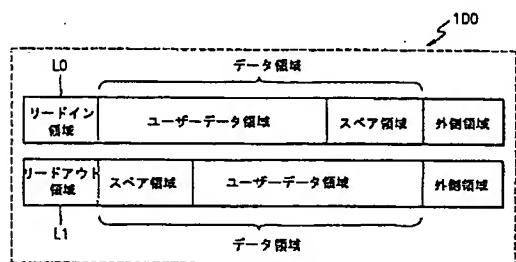
[图 1]



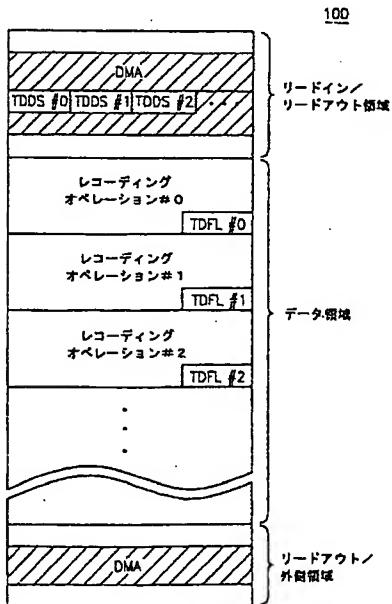
【图2A】



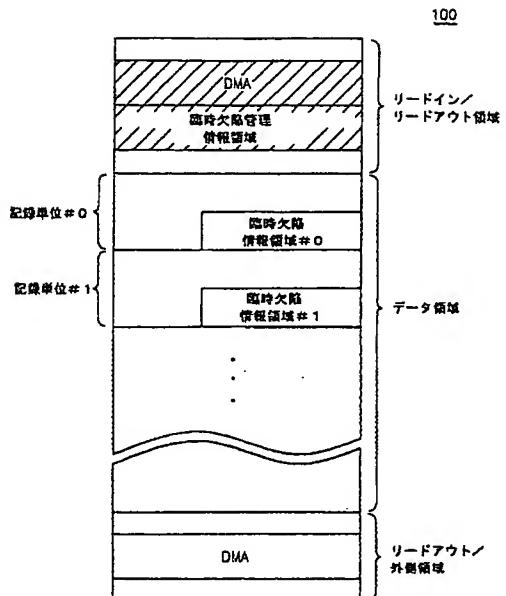
【図2B】



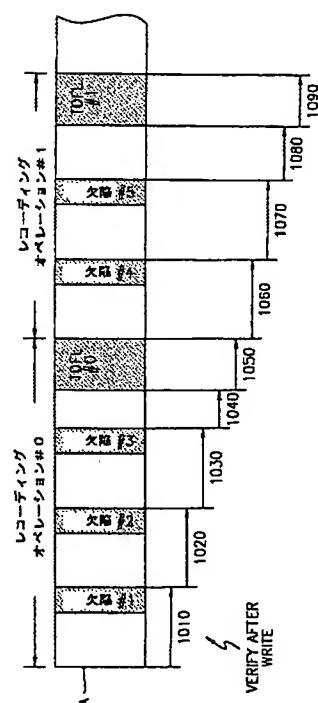
【图4】



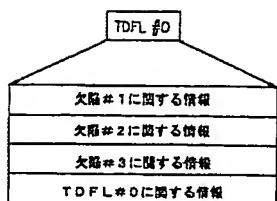
〔図3〕



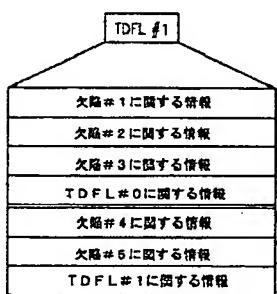
【图 5】



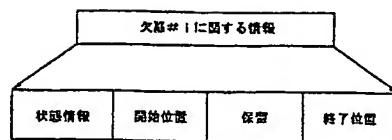
【図 6 A】



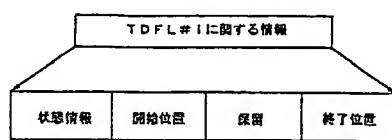
【図 6 B】



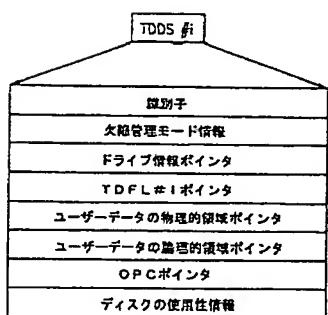
【図 7 A】



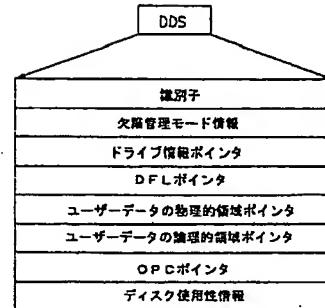
【図 7 B】



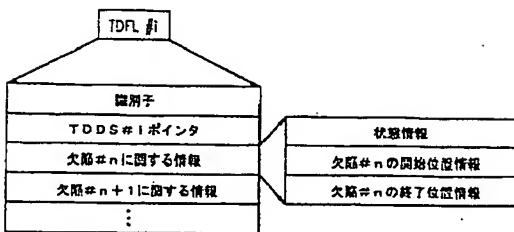
【図 8】



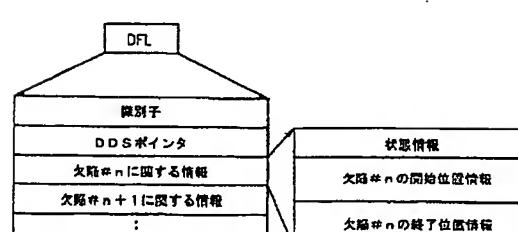
【図 10】



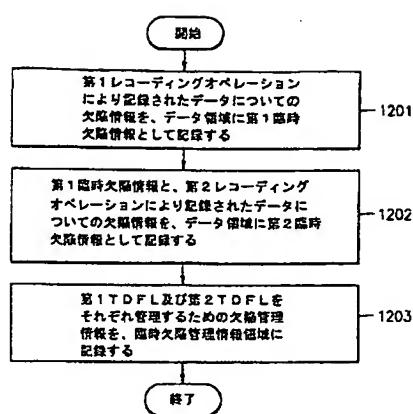
【図 9】



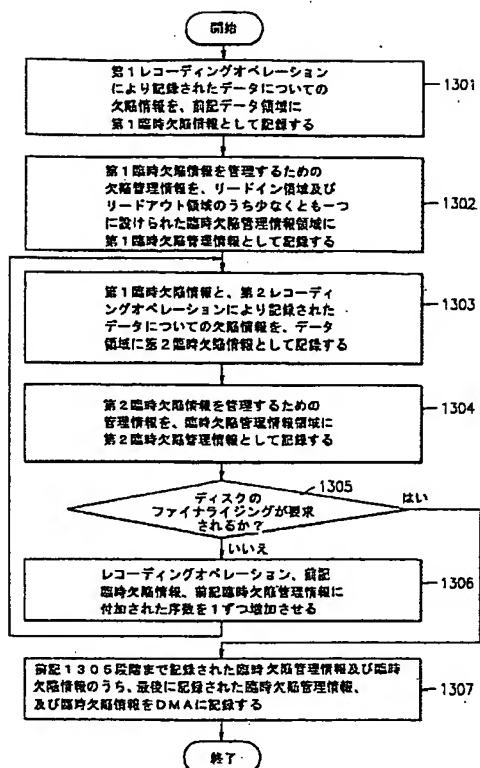
【図 11】



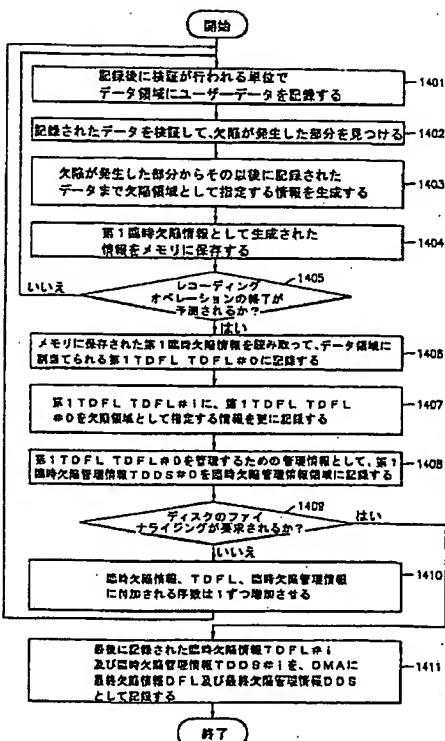
【図12】



【図13】



【図14】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR03/01610
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC7 G11B 20/18 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G11B 20/18 G11B 20/12		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korea Patents and applications for inventions since 1975 Korea Utility models and applications for utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) "defect" "manage" "optical" "disc"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/75879 A1 (MATSUSHITA) 11 OCTOBER 2001 See the whole documents	1-102
A	US 4,835,757 (TOSHIBA) 30 MAY 1989 See the whole documents	1-102
A	EP 0353920 A2 (MATSUSHITA) 17 JANUARY 1990 See the whole documents	1-102
A	JP 10-50005 A (NEC GUMMA) 20 FEBRUARY 1998 See the abstract & Fig.2	1-102
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 25 NOVEMBER 2003 (25.11.2003)		Date of mailing of the international search report 26 NOVEMBER 2003 (26.11.2003)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer HAN, Choong Hee Telephone No. 82-42-481-5700

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR03/01610

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 01/75879 A1	11 OCT 2001	US 2003/156471 A1 KR 2002-0087483 A	21 AUG 2003 22 NOV 2002
US 4,835,757 A	30 MAY 1989	JP 63-58672 A DE 3728857 A1	14 MAR 1988 10 MAR 1988
EP 0353920 A2	17 JAN 1990	JP 02-23417 A US 5,111,444 A	25 JAN 1990 05 MAY 1992
JP 10-50005 A	20 FEB 1998	None	

フロントページの続き

(51)Int.Cl.:

G 11 B 20/18

F I

テーマコード(参考)

G 11 B 20/10 3 0 1 Z
 G 11 B 20/18 5 1 2 Z
 G 11 B 20/18 5 5 0 F
 G 11 B 20/18 5 7 0 G
 G 11 B 20/18 5 7 2 C
 G 11 B 20/18 5 7 2 F
 G 11 B 20/18 5 7 6 C

(81)指定国

AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TQ),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,M X,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW)

(72)発明者 コ, ジョン-ウェン

大韓民国 4 4 2 - 4 7 0 ギヨンキード スウォンーシ バルダルーク ヨントンードン チヨ
ンミヨンマウル 3-ダンジ 9 5 6 - 2 デーー・アパート 3 1 5 - 4 0 1

(72)発明者 リー, キョン-グン

大韓民国 4 6 3 - 0 5 0 ギヨンキード ソンナムーシ ブンダン-グ ソヒヨン-ドン 8 7
シボム・ハンシン・アパート 1 2 2 - 1 0 0 2

F ターム(参考) 5D044 BC05 CC06 DE62 DE64 EF05 FG18

5D090 AA01 BB03 CC03 CC14 DD03 DD05 GG17 HH01